Aus der Kieferchirurgischen Klinik im Klinikum Steglitz
der Freien Universität Berlin
Leiter: Prof. Dr. Dr. Rudolf Stellmach

ÜBER MÖGLICHKEITEN UND FOLGEN VON NEBENVERLETZUNGEN DER WEICHTEILE BEIM ZAHNÄRZTLICHEN SCHLEIFEN UND BOHREN

Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Zahnarzt Wolfgang Schweitzer
aus Berlin

1975

Aus der Kieferchirurgischen Klinik im Klinikum Steglitz
der Freien Universität Berlin
Leiter: Prof. Dr. Dr. Rudolf Stellmach

ÜBER MÖGLICHKEITEN UND FOLGEN VON NEBENVERLETZUNGEN DER WEICHTEILE BEIM ZAHNÄRZTLICHEN SCHLEIFEN UND BOHREN

Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
am Fachbereich Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Zahnarzt Wolfgang Schweitzer
aus Berlin

Referent: Professor Dr. Dr. Rudolf Stellmach

Korreferent: Professor Dr. Dr. Baldur Kempfle

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der
Freien Universität Berlin

Promoviert am: 3.6.1975

MEINEN ELTERN

GLIEDERUNG

1. EINLEITUNG

2. DAS ZAHNÄRZTLICHE BOHREN UND SCHLEIFEN

3. GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK ÜBER SCHLEIFEN UND SCHLEIFKÖRPER

4. WIE SOLL MAN SCHLEIFEN?

5. DIE IATROGENEN VERLETZUNGEN

6. KLINISCHE BEOBACHTUNGEN

7. KLASSIFIKATION DER VERLETZUNGEN

   7.1. OBERFLÄCHLICHE SCHÜRFWUNDEN

   7.2. SCHNITTWUNDEN

   7.3. RISS- und QUETSCHWUNDEN

8. VORAUSSETZUNGEN DER WUNDHEILUNG

9. VERLETZUNGEN BEIM PRÄPARIEREN - MÖGLICHKEITEN DER ERSTVERSORGUNG DURCH DEN ZAHNARZT

10. HINWEISE ZUR VERHÜTUNG VON VERLETZUNGEN

11. MÖGLICHE RECHTLICHE FOLGEN

12. ZUSAMMENFASSUNG

13. LITERATURVERZEICHNIS

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547206_0029

EINLEITUNG

Wesentliche Teile der zahnärztlichen Tätigkeit bestehen in technischen Verrichtungen, die die Wiederherstellung kariös zerstörter Zahnkronen durch Füllungen zum Ziele haben oder die Vorbereitung von Zähnen für die Aufnahme von Kronenersatz. Derartige präparatorische Verrichtungen an den Zähnen werden durch Schleifen und Bohren ermöglicht. Es handelt sich dabei um den Einsatz von Geräten mit einem schnell rotierenden Arbeitskopf, die durch die Hand des Zahnarztes geführt werden. Naturgemäß verlangt die Bearbeitung der harten Zahngewebe den Einsatz adäquater mechanischer Kräfte. Hierdurch wird ein erhebliches Risiko begründet. Wenn nämlich der Zahnarzt bei seinen Präpariermaßnahmen vom Zahn abrutscht, geraten Schleif- und Bohrkörper in die benachbarte Umgebung und können dort erhebliche Verletzungen setzen.

Es liegt auf der Hand, daß sowohl die zahnärztliche Kunstfertigkeit als auch der Entwicklungsstand des Instrumentariums als mögliche Fehlerquellen infragekommen. Unter diesen Gesichtspunkten sind unbeabsichtigte Nebenverletzungen der Weichteile in der Zahnumgebung als Unfälle zu werten, deren Ursachen analysiert werden können. Für jede zahnärztliche Tätigkeit gilt das Postulat, daß sie unter den am meisten erfolgversprechenden Voraussetzungen, mit dem geeigneten Instrumentarium und unter möglichst großer Schonung des Patienten zu erfolgen hat. Mit der ständigen Entwicklung der zahnärztlichen Arbeitsgeräte sind auch die Anforderungen an den Zahnarzt selbst entsprechend gewachsen. Aber schon eine Gerichtsentscheidung aus dem Jahre 1912 bringt zum Ausdruck, daß "der geschickteste Arzt trotz aller Fähigkeiten und Sorgfalt nicht mit der Präzision einer Maschine arbeitet" (Reichsgerichtsentscheidung vom 1.3.1912/RGZ 78, 435).

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die möglichen Nebenverletzungen beim zahnärztlichen Schleifen und Bohren darzustellen und entsprechende klinische Fälle zusammenzutragen. Dabei sollen auch die Komplikationen und die klini-

schen und juristischen Folgen berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, daß iatrogene Nebenverletzungen durch nichtkooperatives Verhalten der Patienten ohne ärztliches Verschulden entstehen können. Vom Patienten aus gesehen spielt die weitverbreitete Angst vor dem Schmerz beim Zahnarzt eine große Rolle. Voraussetzung für das Verständnis von Nebenverletzungen ist aber die subtile Kenntnis, wie die Schleif- und Bohrgeräte zur Anwendung kommen. Es soll deshalb die Entwicklung und die Technik des zahnärztlichen Schleifens und Bohrens und der entsprechenden technischen Hilfsmittel am Anfang der folgenden Arbeit abgehandelt werden.

Obwohl nur ein geringer Prozentsatz der Menschen von persönlichen Erfahrungen mit dem Bohren und Schleifen der Zähne verschont bleibt, ist die Sorge vor Nebenverletzungen dabei praktisch unbekannt. Dies läßt darauf schließen, daß derartige Vorkommnisse entweder sehr selten oder unbedeutend sind. Im besonderen Falle können sie aber für den betroffenen Zahnarzt und für den Patienten durchaus folgenschwer sein. Verhütung von Unfällen durch entsprechende Schutz- und Vorsichtsmaßnahmen sowie die Kenntnis und Anwendung der richtigen Behandlungsmaßnahmen bei einem Unfall sind Forderungen, um das Berufsrisiko des Zahnarztes beim Schleifen und Bohren möglichst gering zu halten.

DAS ZAHNÄRZTLICHE BOHREN UND SCHLEIFEN

Die Bearbeitung der Zahnhartsubstanzen zu therapeutischen Zwecken, wie sie eine Gußfüllung oder eine gegossene Krone darstellen, erfolgt durch Schleifen und Bohren. Neben der Kenntnis der Zahnstruktur und der Formgebung der Kavität oder Krone muß auch der Arbeitsablauf bei der Präparation gut überlegt sein. Dazu gehören eine gute Teamarbeit zwischen Zahnarzt und Assistent und, nach entsprechender Aufklärung, ein kooperatives Verhalten des Patienten.

Beide, sowohl Zahnarzt als auch Patient haben Nutzen davon: die Beherrschung der Schleiftechnik erspart dem Patienten Schmerzen, die benötigte Zeit zur Präparation wird verkürzt, der Zahnarzt ermüdet weniger und erhält seine Konzentrationsfähigkeit für weitere Patienten. Eine Systematisierung bei der Kavitätenpräparation ist wiederholt empfohlen worden. B L A C K hat bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts allgemeine, heute noch gültige Regeln aufgestellt, die von großer Bedeutung sind. Die Empfehlung, einzelne Arbeitsgänge in einer bestimmten Reihenfolge durchzuführen, vereinfacht und erleichtert das Vorgehen beim Präparieren:

1) Den Umriß der Kavität klarstellen.
2) Die Widerstandsform darstellen (extension for prevention).
3) Die Retentionsform herstellen.
4) Die Erleichterung herstellen (Unterschnitte, Hafthöhlen).
5) Alles noch vorhandene kariöse Dentin entfernen.
6) Den Schmelzrand finieren.
7) Die Kavität reinigen.

Folgende Punkte werden oft nicht genügend berücksichtigt:
Direktes Umschneiden der Kavität (extention for Prevention)(2) sowie
Formgebung, welche optimalen Halt gibt (3).

Übt der Zahnarzt Blicksicherheit, Formgefühl und visuelles Gedächtnis, so wird er dem Patienten vermeidbaren Schaden oder Schmerzen über längere Zeit ersparen. Demgegenüber wird meist Punkt 5 ("Wegnahme kariöser Massen") zu sehr in den

Vordergrund gestellt. Beachtet man sorgfältig die zuvor angeführten Punkte, so wird man schnell restliches kariöses Material entfernen können. Zielloses "Herumbohren" wird somit vermieden. Man sollte sich auch daran gewöhnen, von Anfang an nur die rationellsten Instrumente zu gebrauchen. Auf diesen Punkt wird später noch genauer eingegangen.

Manche der Blackschen Regeln sind heute überholt. Sie sollten revidiert werden. Zur Zeit der Aufstellung der Blackschen Regeln existierten noch keine Gußfüllungen.
Damals wurden hauptsächlich Goldklopffüllungen und Amalgamfüllungen gelegt.

B O N S A C K stellt einer Reformierung der Blackschen Regeln folgendes voran: Qualitativ hochwertiges Instrumentarium und optimale Technik zur Verhütung des Bohr- und Schleifschmerzes. Er versucht weiter, den rationellen Gebrauch der Instrumente in Form eines Programmes zu skizzieren:

1) Verhütung jedes vermeidbaren Schmerzes beim Patienten.
2) Bewußter Einsatz unserer Beobachtungsfähigkeiten, des Fingerspitzengefühls und des Raumsinnes.
3) Von Anfang an planvoll arbeiten. Die Form der Kavität sollte von vorne herein festliegen und nicht ohne zwingende Gründe geändert werden.
4) Beachtung histologischer und biologischer Verhältnisse.
5) Benutzung hochwertiger und rationeller Instrumente.
6) Man sollte nie einen Bohrer oder Schleifstein wechseln, ehe seine Möglichkeiten nicht voll ausgenutzt sind.
7) Mit Handfertigkeit und Überlegung kann man die Zahl der Instrumente erheblich reduzieren.
8) Der Wirkungsgrad ist eine Funktion der Beherrschung der Instrumente. Viele sog. Verbesserungen bergen eher Komplikationen.
9) Ein klar aufgestellter Arbeitsplan mit einem rationellen Instrumentarium und eine durchdachte Technik lassen auch schwierige Präparationen schneller und müheloser gelingen.
10) Der Zahnarzt sollte seinem Patienten im voraus sagen, wann eine schmerzhafte Phase der Kavitätengestaltung bevorsteht. Dadurch wächst das Vertrauen des Patienten.

GESCHICHTLICHER ÜBERBLICK ÜBER SCHLEIFEN UND SCHLEIFKÖRPER

Mit der von dem Amerikaner M O R R I S O N 1872 entwikkelten Tretbohrmaschine setzte eine stürmische Entwicklung ein, die in weniger als hundert Jahren das Aussehen und die Leistung des zahnärztlichen Instrumentariums entscheidend veränderte. Mit der alten Fußtrittbohrmaschine waren etwa 100 U/min zu erreichen.

1882 konnte Hofzahnarzt S C H N E I D E R aus Erlangen eine regulierbare, elektrische Bohrmaschine demonstrieren. Diese fand im Laufe der Jahrzehnte ständige technische Vervollkommnungen, z. B. 1892 durch Einführung des Trommelankers und des Fußschalters.
1907 wurde das Schnurrollengetriebe (Doriotgestänge) eingeführt und erlaubte höhere Drehzahlen.

Aus den zwischen den Jahren 1924 - 1932 gemachten Erfahrungen hatte man gelernt, daß zur Erzielung höherer Schleifleistungen höhere Drehzahlen benötigt werden.
Die bis 1935 gebräuchlichen Bohrmaschinen lieferten 3000 bis 4000 U/min. Die normaltourige Bohrmaschine erlaubt heute Drehzahlen bis 12 000 U/min. Die Möglichkeit, die Drehzahlen noch weiter zu steigern, besteht in der Einschaltung von Transmissionen. Mit diesen Schnellaufgelenk-Gleitverbindungen ist es möglich, die Drehzahlen der normalen Bohrmaschine auf etwa 30 000 U/min zu steigern.

Eine weitere Steigerung der Drehzahl bis zu 150 000 U/min. ist bei Verwendung schnurgetriebener Übersetzungs-Winkelstükke möglich. Solche Instrumente wurden bisher in den USA hergestellt (Page-Chayes-Handpiece, Kerr Super-Speed-Handpiece). Schließlich kennt man heute als Maximum erreichbare Drehzahlen von 350 000 U/min, die mit Luftturbinen - Geräten (Airotor) erzielt werden. Ein unter starkem Druck stehender Luftstrom treibt die im Winkelstückkopf befindliche Turbine mit dem Instrument an. Eine Einteilung der Drehzahlbereiche nach Abschluß dieser Entwicklung zeigt eine genaue Abgrenzung:

normaltourig:	0	bis	12 000 U/min
hochtourig (High Speed):	12 000	bis	40 000 U/min
höchsttourig (Super-High-Speed):	über		40 000 U/min

(nach E I C H N E R)

Die Erhöhung der Drehzahlen hat es erforderlich gemacht, spezielle Hand- und Winkelstücke zu benutzen, die im hochtourigen Bereich auch bei längerer Benutzung nicht warm laufen. Zu diesem Zwecke sind heute von allen Firmen bereits Spraykühlvorrichtungen konstruiert worden, die ein 20-30 Grad C warmes Luft-Wasser-Gemisch an die Präparationsstelle bringen. So dürften negative Folgen für die Zahnhartsubstanzen und die Pulpa durch die erhöhte Durchzugskraft mehr vom Zahnarzt abhängen, wenn er auf eine Kühlung verzichtet oder den Druck beim Präparieren zu stark erhöht.
Aus der Tatsache, daß höchsttouriges Präparieren nur mit Winkelstücken möglich ist, ergab sich die Notwendigkeit, neue Instrumente zu konstruieren, die den neuen Erkenntnissen Rechnung tragen. So wurde vor ungefähr 50 Jahren begonnen, den Diamant für die Zahnheilkunde nutzbar zu machen.

1920

Der Zahnarzt benutzte seit der Einführung der elektrischen Bohrmaschine im Jahre 1887 zum Präparieren Schleifkörper aus Karborundum, Siliziumkarbid und Bimsstein. Diese Schleifmittel waren aber dem Zahnschmelz in der Härte unterlegen, was zu einer schmerzhaften Andrucksteigerung und Hitzeentwicklung führt. Außerdem kam es durch den Verlust der Schleifkörner aus dem Bindemittel zur Einbuße des zentrischen Laufes. Die Folge war ein exzentrisches Instrument mit anschwellendem Schlagen und Dröhnen. Auf Anraten von S C H R Ö D E R , Berlin, beschäftigte sich die Fa. Drendel und Zweiling damit, den Diamant in der Zahnheilkunde zu verwenden. Über die diamantierten Kupferkegel hinaus entstand

1922

der Wunsch nach diamantierten Feinschliff-Instrumenten für die Kronenstumpfpräparation. Hier muß nun erstmalig zwischen

klinischem Bohren und klinischem Schleifen unterschieden werden. Beim Bohren entsteht durch die Schneiden des Bohrers ein Spanabhub (Abb. 1 a). Der Bohrer wirkt schabend, günstiger Arbeitsbereich sind 400-800 U/min. Beim Schleifen wirkt der Diamant mahlend, mit einem Minimum von 4000 U/min (Abb. 1 b).

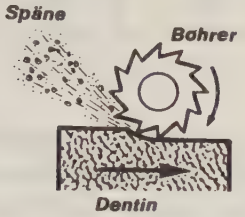

Abb. 1 a

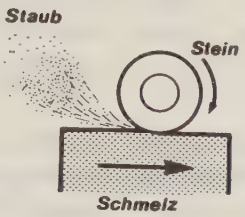

Abb. 1 b

1924-1932

war der Zeitraum für die Auseinandersetzung, ob naß, feucht oder trocken geschliffen werden soll. Die entstehende Hitze beim Schleifen war Ursache für Schmerz und Pulpenschädigungen. Es wurde in Zukunft mit Wasserberieselung geschliffen. Die Wirksamkeit beim Schleifen wurde außerdem durch die Verwendung aus Diamantenstaub, -splitter oder -spitzen ausgesuchter, exakt geformter Kristalle und gleichmäßiger Verteilung der Kornmenge erhöht.

1933

war nach anfänglichen Fabrikationsschwierigkeiten das ideale Edelstein-Instrument für die Zahnheilkunde geschaffen. Über die Jahre des zweiten Weltkrieges hinaus entwickelt, erschien dann 1950 das Imperator-System, das ein Übel beseitigen sollte, das allen Bohr- und Schleifinstrumenten anhaftete, nämlich die Erschütterung, die sich als Schlagbewegung auf den Zahn fortpflanzt und den Schmerz erhöht. Die letzte Entwicklung waren die FG-Schleifkörper (Friction grip) für Turbinengeräte mit ihrem, wegen der Konstruktionsprinzipien der Antriebsgeräte besonders kleinen Durchmesser (Abb. 2, stark vergrößert).

Abb. 2

Ähnliche Entwicklungen zeigten sich auch bei den Bohrern. Solange noch mit Drehzahlen bis zu 6000 U/min gearbeitet wurde, konnten Stahlbohrer verwendet werden. Bei hohen Drehzahlen war aber die Abnutzung sehr groß. Daher wurden Hartmetallbohrer eingeführt, die heute genauso beim Bohren mit Luftturbinengeräten Verwendung finden.
Die Konstruktion moderner Schleifkörper hat, durch ihre Leistung und Zeitersparnis bedingt, dazu geführt, daß heute sowohl in der Prothetik als auch in der konservierenden Zahnheilkunde Schleifkörper für fast alle Präparationen benutzt werden, auch für solche, die man zuvor mit Stahlbohrern bei niedriger Drehzahl durchführte.

WIE SOLL MAN SCHLEIFEN?

Grundsätzlich soll man mit der größten Motorengeschwindigkeit und 50 g Druck (Schleifsteine) oder 100 g Druck (Karborundspitzen) schleifen. Man sollte immer mit der Kante des schräg gehaltenen Schleifkörpers schleifen, um die höchste Leistung zu erzielen. Wird der Schleifkörper heiß, ist der angewandte Druck zu groß. Bohrerähnliche Diamantformen ermöglichen bei hohen Drehzahlen Präparationen, die früher mit dem Bohrer durchgeführt wurden. Die therapeutische Anwendung der verschiedenen Drehzahlen ist von bestimmten Voraussetzungen abhängig, deren Einhalt geboten ist.

So läßt sich auch Dentin einwandfrei mit Schleifkörpern be-

arbeiten. Unerläßlich ist die dauernde Kühlung der Präparationsstelle. Dies geschieht in Form der Sprayberieselung (Luft-Wasser-Gemisch). Ebenfalls sollte der Auflagedruck der Instrumente entgegen früherer Gewohnheiten verringert werden. Er liegt beim höchsttourigen Arbeiten zwischen 15 und 25 g. Untersuchungen von E I C H N E R und W E D E R haben gezeigt, daß mit klinisch ertragbaren Pulpenveränderungen gerechnet werden muß, auch bei optimaler Spray- oder Wasserberieselung. Ursachen für die Pulpenveränderungen können u. a. sein:

1. die Größe des Druckes während der Präparation
2. die Wärmeentwicklung beim Abtragen von Zahnsubstanz
3. traumatische Effekte auf das Dentin durch exentrisch laufende Instrumente
4. die Geschwindigkeit des Instrumentes
5. die Art des Instrumentes (Bohrer, Schleifer)
6. Dauer der Präparation
7. Einwirkungsmöglichkeit des Kühlmittels.

Außer den schon erwähnten bohrerähnlichen Diamantschleifkörpern sind beim Präparieren die Vulcarbo-, Horico- oder Diamantscheiben von Bedeutung; Vulcarbo- und Horicoscheiben beschleifen den Zahn, während der Diamant ihn zu schneiden gestattet - ein Fortschritt, der Zeit- und Schmerzersparnis bedeutet.

Die beidseits diamantierte Scheibe erlaubt ein Arbeiten ohne Instrumentenwechsel an den mesialen und distalen Flächen des Zahnes, wobei je nach Bedarf der Schmelz weggeschliffen werden kann. Die beidseitig verwendbare Scheibe ist allerdings nicht ganz ohne Risiko anwendbar, wie später noch ausgeführt werden soll. Auch der Zahnstumpf ließe sich mittels der Scheibe auf eine gewünschte Länge kürzen. Die Scheibe besitzt hier also durchaus Vorzüge gegenüber den 1,5 oder 2 mm dicken Schleifkörpern. Dabei bestätigt sich auch die Erfahrung: je dünner und kantiger das Schleifinstrument, um so leistungsfähiger ist es. Nicht alle Arbeitsgänge sind mit diamantierten Instrumenten besser durchzuführen. Der Bohrer ist ihnen in manchen Fällen überlegen. Ist bei der Präparation einer

Jacketkrone die circuläre Stufe zu versenken, so kann man dazu einen Fissurenbohrer benutzen. Bei der Wegnahme kariösen Dentins in der Nähe der Pulpa ist vorsichtiges Arbeiten mit einem Stahlrosenbohrer bei niedriger Drehzahl vorteilhaft.

Zum besseren Verständnis der im Rahmen dieser Arbeit interessierenden Verletzungen von Weichteilen im Mundraum sollen drei prägnante Beispiele der Kronenpräparation aufgezeigt werden. Der Arbeitsgang einer Krone, sei es zum Wiederaufbau eines zerstörten Zahnes oder als Brückenanker für die Vervollständigung einer Zahnreihe, umfaßt folgende Abschnitte:

1. Präparation des Zahnes
2. Abdruck vom präparierten Stumpf und den Zahnreihen
3. Herstellung der Krone oder Brücke im Laboratorium
4. Eingliederung der Krone oder Brücke.

Arbeitsablauf und Gelingen der Präparation sind in hohem Maße von den Instrumenten abhängig.

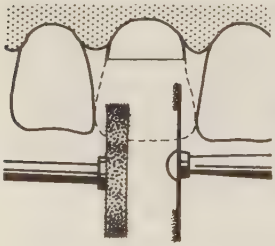

Abb. 3

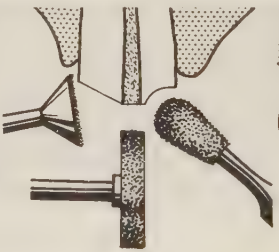

Abb. 4

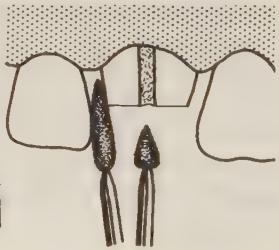

Abb. 5

Betrachtet man den oberen Bildteil (Abb. 3, 4, 5), so sieht man unrationell eingesetzte Instrumente für die Präparation einer Gußkappenstiftkrone.

Der Stumpf soll mit einem großen Schleifrad abgetragen werden (Abb. 6). Die approximalen Wurzelflächen werden mit Diamantscheiben entfernt (Abb. 7).

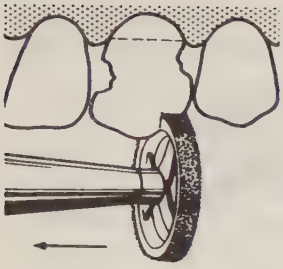

Abb. 6

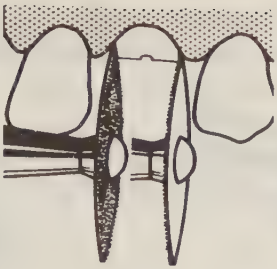

Abb. 7

Stumpfhöhe und Umfang der Wurzel werden mit konischen Schleifkörpern, die nur an der Basis abrasiv sind, beschliffen (Abb. 8).

Abb. 8

Die Kanalerweiterung sollte mit Spezialbohrern aus Stahl geschehen.
Die Kronenpräparation ohne Stufe ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

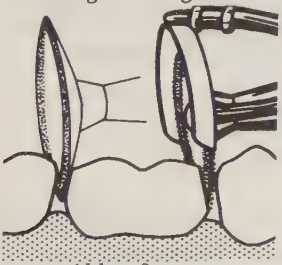

Abb. 9

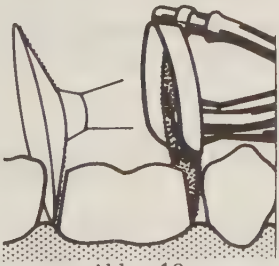

Abb. 10

Zuerst erfolgt, wie bei allen konventionellen Präparationsmethoden, die Kontaktpunkttrennung, nach mesial und distal durch jeweils einseitig belegte Diamantscheiben (Abb. 9).

Die Fortsetzung erfolgt durch approximales Beschleifen im normaltourigen und hochtourigen Umdrehungsbereich (Abb. 10).

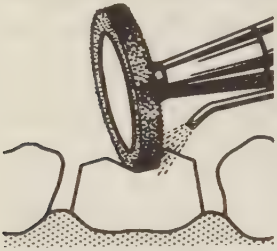

Abb. 11

Abb. 12

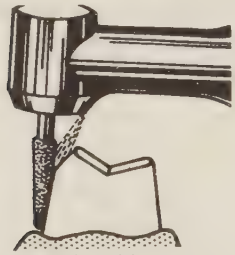

Abb. 13

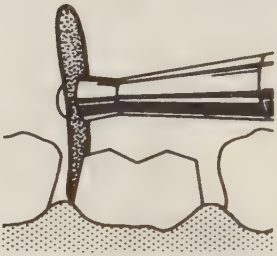

Abb. 14

Im hochtourigen Bereich wird auch die Kaufläche abgetragen (Abb. 11). Nachdem mit einem FG-Bohrer, walzenförmig, der Zahn bis zum Zahnfleischrand parallel geschliffen worden ist (Abb. 12), wird mit einer diamantierten Spitze die Schmelzwölbung unter dem Zahnfleischrand (im Sulcus) abgetragen (Abb. 13). Dabei erzielt man eine glattere Oberfläche bei Verwendung eines Mikro-Motors mit 120 000 Umdrehungen. In zuwenig eröffneten Zahnfleischtaschen kann man die zirkulären Fasern noch mit dem Elektrotom durchtrennen. Eine abschließende Glättung der beschliffenen Flächen mittels der Sandpapierscheibe bei 10 000 U/min ist zur Erzielung eines optimalen Abdruckes geraten (Abb. 14).

Die hier aufgezeigte Präparationsmethode ist für die spätere Betrachtung der Verletzungsmöglichkeiten im Mundbereich von Wichtigkeit. Die übliche leicht konische Präparation des Zahnstumpfes hat aber den Nachteil der schwierigen Bestimmung der Präparationsgrenzen am Stumpf. So weist P L I S C H K A

auf folgende Unzulänglichkeiten hin:

a) Grenzen der Präparation werden bei der Abformung oft nicht erfaßt
b) schlechte Unterscheidung von präparierter zu unpräparierter Fläche am Modell (Techniker erkennt Kronengrenze nicht)
c) dünn auslaufende Kronenränder beim Guß.

Deshalb wird heute ein altbekanntes System empfohlen, die Präparation mit Hohlkehlenrand nach O R T O N . Entscheidend ist dabei die Verwendung eines richtig geformten Schleifkörpers, eines dünnen, konischen am Ende kuppelförmig zulaufenden Instrumentes.

Die Vorteile sind:

a) die Hohlkehle kommt bei moderneren Abdruckverfahren gut zur Darstellung
b) keine "fransende" Metallkante
c) beim Einzementieren der Krone läuft der Zementüberschuß ungehemmt ab.

Besonders hervorzuheben ist es, daß man heute ganz wenige Instrumentenformen im Airotor benötigt, um alle üblichen Präparationen auszuführen. Man kommt mit drei Formen in je 2 Größen für die üblichen Präparationen aus (Abb. 15).

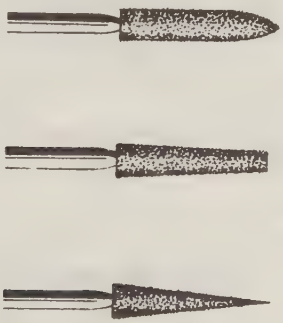

Abb. 15

Für die Ortonkronenpräparation genügen ein walzenförmiges Instrument und ein Hohlkehleninstrument. Das Kürzen des Zahnes in der Okklusions- oder Incisalfläche erfolgt mit der Walze. Die Zirkulärpräparation erfolgt supragingival mit dem Hohlkehlinstrument mit anschließendem Nachsetzen in dem Augenblick, wo sich die gingivale Tasche durch den Spraydruck öffnet.

Die Schnittleistung der Airotorinstrumente ist gut, auch wenn sie klein dimensioniert sind. Die kleinen Instrumente beanspruchen außerdem weniger die Lager des Winkelstückes und erzeugen keine niederfrequente Vibration, die der Patient als unangenehm empfindet. Hochfrequente Vibration wird dagegen nicht mehr als Erschütterung empfunden.

Die hohe Tourenzahl erfordert eine Zentrizität des Instrumentes. Eine unzentrische Spannhülse vermindert die Schleifleistung. Ebenso können überlange Instrumente durch Resonanz zur Schwingung führen. Die Federungseigenschaften des Schaftmaterials beeinflussen ebenfalls die biegekritischen Drehzahlen. Zu hohe Turbinendrehzahlen erhöhen die Gefahr des Umknickens der Schleifer, das heißt, daß die der Turbine zugeführte Energie und damit ihre Drehzahl unter einer jeweils für das Instrument kritischen Grenze gehalten werden muß. Darüber hinaus führt eine Drehzahlenerhöhung zu einem durch Schwingung bedingten Leistungsabfall mit Hitzeentwicklung und Beschädigung des Instrumentes. Während des klinischen Gebrauches kann es so geschehen, daß der Turbinenschleifer oberhalb der Halterung abknickt und Verletzungen verursacht.

Schließlich sei noch ein Beispiel für den rationellen Einsatz der Diamantschleifkörper bei der Jacketkronen-Präparation gezeigt. In den Abbildungen soll gleichzeitig auf die Wichtigkeit der korrekten Abstützung der instrumentenführenden Hand hingewiesen werden. Die Präparation ist die wesentlichste Phase für die Herstellung einer guten Jacketkrone. Hierbei ist die Darstellung einer einwandfreien Stufe von großer Bedeutung.

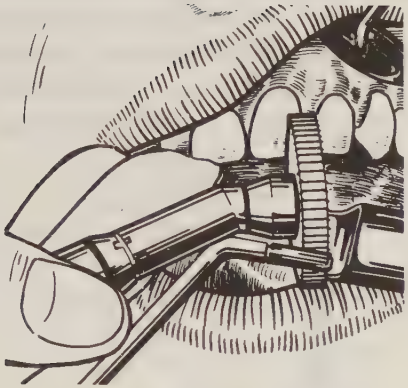

Abb. 16

Die Abb. 16 zeigt wie die Diamantscheibe (mit Scheibenschutz) approximal geführt werden muß. Man sollte hier nicht von approximal her schleifen, sondern von der incisalen Kante des Zahnes ansetzend mit einem sicheren Zug bis zur Schulter durchschleifen.

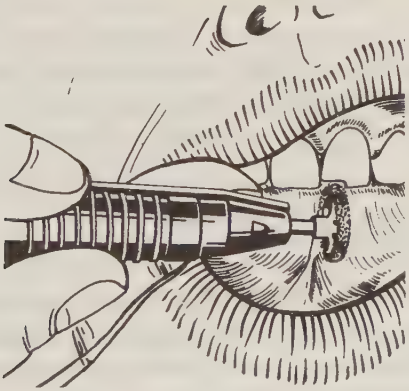

Abb. 17

Die zweite Phase (Abb. 17) besteht in der incisalen Kürzung der anatomischen Zahnkrone, wiederum im hochtourigen Bereich. Wird dieser Arbeitsgang mit einem nicht allzu groß dimensionierten Schleifrad vollzogen, sollte sich gleich die Auskehlung der palatinalen Fläche anschließen.

In der dritten Phase kann man mit einem walzenförmigen Schleifkörper die Labial- und Palatinalfläche beschleifen, bis für eine ausreichende Porzellanstärke Platz geschaffen ist. Als Orientierung gelten 1,5 mm. Torpedoförmige Walzenformen (Abb. 18), wie sie von M A R X K O R S oder

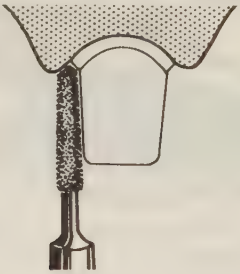

Abb. 18

L U S T I G angegeben werden, gestatten ein Abtragen der Substanz in möglichst paralleler Haltung zur vertikalen Zahnachse, bis die Spitze in die Zahnfleischtasche hineinragt. Somit ist eine gut sichtbare Stufe geschaffen. Diese kann mit einem Versenkbohrer tiefer gelegt werden. Man kann auch die Stufe mit einem konisch flachköpfigen Fissurenbohrer roh herausarbeiten. Hierbei entsteht aber für den Ungeübten die Gefahr, bei dem groben Spanabhub des Fissurenbohrers, diesen zu verreißen und Verletzungen zu setzen.

DIE IATROGENEN VERLETZUNGEN

Trotz ärztlichen Könnens kann es bei der Tätigkeit des Zahnarztes zu Verletzungen kommen, die nicht unbedingt mit dem zahnärztlichen Eingriff verknüpft sein müssen. Wird der Rahmen dessen überschritten, was nach den anerkannten Regeln zu einer bestimmten zahnärztlichen Tätigkeit gehört, werden also Körperpartien in Mitleidenschaft gezogen, die nicht betroffen werden brauchten, so taucht die Frage der iatrogenen Verletzung auf. Da sie somit ihrem Charakter nach Begleiterscheinungen des notwendigen Handelns sind, kann man die iatrogenen Verletzungen auch als Nebenverletzungen oder Extratraumata be-

zeichnen. Diese Verletzungen treten glücklicherweise selten auf.
Ihr Zustandekommen ist mannigfaltig. Folgende Möglichkeiten kommen infrage:

1) Einfluß des Zufalls
   a) Beschaffenheit des Instrumentes
   b) Abrutschen oder Ausgleiten bei der Arbeit
   c) unwillkürliche Reflexbewegung (Husten, Niesen, Würgereflex, Verschlucken beim Absaugen) des Patienten
   d) unvorhersehbare, willkürliche Abwehrbewegung des Patienten
2) Kunstfehler des Behandlers
3) mangelhafte Beherrschung der Technik
4) Anwendung eines ungeeigneten Instrumentes oder Vergreifen bei der Wahl eines Instrumentes
5) Unachtsamkeit oder Übermüdung des Arztes
6) Gefahrenquellen, die sich aus den topographischen Verhältnissen des Cavum oris ergeben
7) schließlich anatomische Anomalien oder pathologische Veränderungen.

Die Mundhöhle befindet sich innerhalb eines Areals, in dem die Gewebe und Organe liegen, die für das Kauen, Schlucken, Atmen, Sprechen und den Gesichtsausdruck verantwortlich sind.

Die Kenntnis von den engen Lagebeziehungen innerhalb dieses maxillo-facialen Systems (nach S C H Ö N) macht das Übergreifen von Verletzungen auf das ganze System deutlich.

Die Mundhöhle hat folgende Begrenzungen: vorne die Lippen, seitlich die Wangen, cranial den Gaumen, dorsal das Velum und die Gaumenbögen, unten den Mundboden und die Zunge. Zwischen Zahnreihen und Lippen bzw. Wangen befindet sich das Vestibulum Oris. Drei große Speicheldrüsen münden jederseits in die Mundhöhle. Die Parotis mündet im Mundvorhof. Die Glandula submandibularis, im Trigonum submandibularis an der Innenseite der Mandibula gelegen, entleert sich neben dem Frenulum. Die beiden Glandulae sublinguales, bei Verletzungen des Mundbodens besonders gefährdet, da sie dicht unter der Schleimhaut des Mundes liegen, münden in die Caruncula salivalis bzw. in die Plicae sublinguales. Der Mundboden wird

hauptsächlich vom M. mylohyoideus gebildet, der sich zwischen den Unterkieferästen ausspannt. Auf ihm ruhen Zunge und Speicheldrüsen. Die Zunge ist am Unterkiefer durch den M. genioglossus und am Zungenbein durch den M. hyoglossus befestigt. Die Mundhöhle wird arteriell von drei Ästen der A. carotis externa versorgt:

A. lingualis, maxillaris externa und pharyngea ascendens. Aus zahlreichen Venen wird das Blut in die V. jugularis interna abgeführt. Die sensible und motorische Innervation durch den N. trigeminus ist in diesem Zusammenhang ebenfalls von Bedeutung.

KLINISCHE BEOBACHTUNGEN

Die Nachforschungen für die im Rahmen dieser Arbeit interessierenden Unfälle wurden anhand von Gutachten und aus Operationsberichten an West-Berliner Kliniken (Klinik für Zahn-Mund- und Kieferkrankheiten der Freien Universität und Kieferchirurgischen Abteilung des Virchow-Krankenhauses) angestellt. Die Verletzungen beim Schleifen und Bohren traten an der Lippe, Gingiva, Zunge und im Mundboden auf.

Fall Nr. 1:

Innerhalb der klinischen zahnmedizinischen Ausbildung sollte bei der 55jährigen Patientin Else B. 47 zur Aufnahme einer Krone präpariert werden. Durch ungeschicktes Abstützen mit der vorschriftsmäßig geschützten Scheibe glitt der behandelnde Student beim approximalen Separieren ab (Abb. 19).

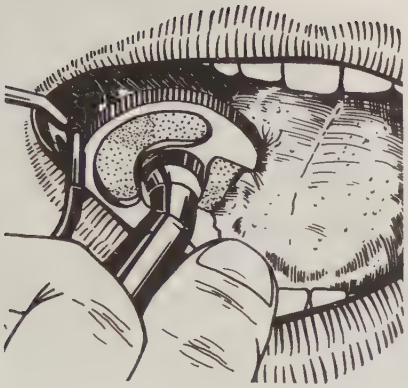

Abb. 19

Es kam bei der Patientin zu einer schnittwundenähnlichen Verletzung am rechten Zungenrand in der Gegend des Sulcus terminalis, die durch Klaffen und erhebliche Blutung auffiel (Abb. 20). Die Wundkontrolle ergab aber kein größeres lädiertes

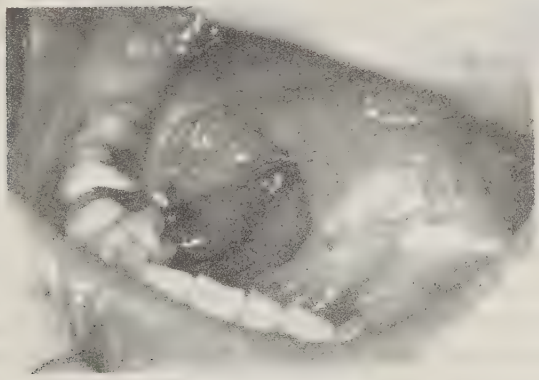

Abb. 20

Gefäß. Um die Blutung zum Sistieren zu bringen, wurde die Wunde durch eine Situationsnaht verschlossen. Die Patientin wurde mit Hinweisen für die Nachbehandlung (Sprechverbot, Schonkost) entlassen. Die Heilung erfolgte ohne Komplikationen, nach 14 Tagen wurden die Nähte entfernt. Sensibilitätsstörungen oder motorische Störungen im Zungenbereich traten nicht auf (Abb. 21).

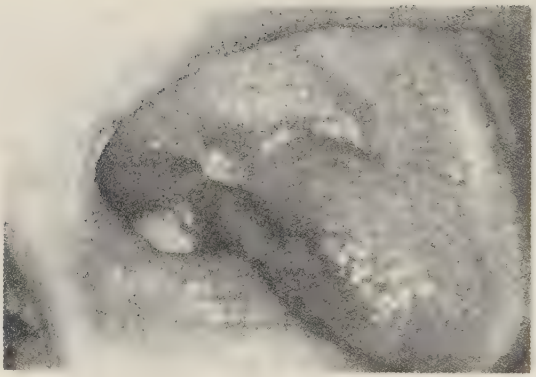

Abb. 21

Fall Nr. 2:

Bei einem Patienten sollte im Unterkiefer rechts eine neue Krone angefertigt werden. Die alte, schadhafte Krone 45 wurde entfernt. Für die neue Krone mußte der Zahnstumpf nachpräpariert werden. Die beim Beschleifen einer Krone üblichen Maßnahmen wurden befolgt. Die Assistentin war beauftragt, die Zunge abzuhalten. Der behandelnde Zahnarzt hielt mit dem Mundspiegel die Wange ab. Beim Präparieren des Zahnes wurde ein konisch geformter Schleifstein benutzt. Dabei geriet der Schleifstein in den Mundboden, blieb stecken und verwickelte sich. Der Schleifstein war schwierig zu entfernen, was einige Zeit beanspruchte.
Nach der primären Wundversorgung durch eine desinfizierende Pinselung wurde der Patient anschließend einem Facharzt (Hals-Nasen-Ohrenarzt) überwiesen. Die vom Facharzt eingeleitete antibiotische Therapie erstreckte sich über 14 Tage, verbunden mit einer Kurzwellenbestrahlung.

Bei der später erfolgten Untersuchung durch den Gutachter wurden neben einer reizlosen strichförmigen Narbe am Mundboden rechts und einer geringen Verhärtung an der Verletzungsstelle selbst keine Besonderheiten festgestellt.

Fremdkörper konnten röntgenologisch nicht nachgewiesen werden. Eine Beeinträchtigung der Sprache wurde nicht gefunden.

Fall Nr. 3:

Bei der Patientin Elisabeth T. sollten die fehlenden Zähne im Unterkiefer durch eine Modellgußprothese ergänzt werden. 47 wurde zur Aufnahme einer Ortonkrone vorbereitet. Dabei glitt der behandelnde Student beim Abtragen der occlusalen Fläche durch ungenügende Abstützung vom Zahn ab.
Das dabei benutzte Schleifrad verursachte im Mundboden eine oberflächliche Schürfwunde (Abb. 22). Es handelte sich hierbei um eine Bagatellverletzung, die innerhalb von acht Tagen ohne Behandlungsmaßnahmen abheilte.

Abb. 22

Fall Nr. 4:

Einer Patientin wurde bei einem Präparationsvorgang eine Verletzung der Unterlippe rechts durch ein rotierendes zahnärztliches Schleifinstrument beigebracht. Aus einer Stellungnahme des behandelnden Zahnarztes ging hervor, daß die Verletzung durch eine ungeschützte Separierscheibe geschah, weil das Benutzen des üblichen Scheibenschutzes infolge der Lage der zu beschleifenden Zahnfläche nicht möglich war. Beim Abrutschen in die Unterlippe kam es zu einer Schleimhautwunde.

Die getrennten Lippenanteile heilten ohne Naht in regelrechter Stellung wieder zusammen. Als Folge der Durchtrennung von sensiblen Nervenästen bestand aber eine anästhetische Zone von der Narbe bis zur Mittellinie der Unterlippe. Eine moto-

rische Lähmung der Unterlippe bei Sprache und Mimik trat nicht ein.

Fall Nr. 5:

Einer 72jährigen Patientin, im guten Allgemeinzustand, wurde bei der Präparation von 35 mit einem Rosenbohrer eine Zungenverletzung beigebracht. Bei der Präparation kam es zu einer plötzlichen Schreckbewegung der Patientin, wodurch der vom Zahnarzt geführte Bohrer abrutschte und mit laufendem Motor in die Zunge eindrang. Durch den Nachlauf des Motors wurde das Gewebe der Zunge und ein Teil des linken unteren Mundbodens so verletzt, daß es zu einer erheblichen Blutung kam. Die Patientin wurde, als eine digitale Kompression keinen Nutzen brachte, in die Fachklinik gebracht. Es erfolgte Blutstillung und Wundversorgung. Da die Zunge bereits erheblich geschwollen war, wurde ein Drain durch den Mundboden nach außen gelegt. Auf Grund auftretender akuter Atemnot durch die weiter anschwellende Zunge mußte tracheotomiert werden. Infolge der Tracheotomie bildete sich über ein umfangreiches Hautemphysem ein Mediastinalemphysem. Die Patientin kam sechs Stunden nach der erlittenen Verletzung ad exitum.

Die Zahl der Fälle, deren Sachverhalt genauer bekannt wurde, ist sehr gering. Das läßt den Schluß zu, daß derartige Vorfälle komplikationslos und ohne Folgen für Patient und Zahnarzt ablaufen. Bei der Vielzahl der in der zahnärztlichen Praxis anfallenden präparatorischen Maßnahmen muß jedoch angenommen werden, daß die Häufigkeit ähnlicher Unfälle unweit größer ist. So läßt sich aus dem vorab Gesagten und aus weiteren Möglichkeiten des Zustandekommens von Verletzungen folgende Klassifikation aufstellen.

KLASSIFIKATION DER VERLETZUNGEN

Oberflächliche Schürfwunden

Krankheitsbild:

Bei der Präparation von Kronenstümpfen, und zwar beim Abtragen occlusaler Schmelzflächen mittels Karborund- oder Diamantschleifrädern im normal- oder hochtourigen Bereich, also bis 40 000 U/min, kann es zu kleineren Schürfwunden kommen. Da man mit größer dimensioniertenSchleifrädern zumeist im Praemolaren- oder Molarengebiet arbeitet, sind Wange, Mundboden, Zunge oder die Schleimhaut des Gaumens die bevorzugten Verletzungsgebiete (Abb. 23). Sie entstehen meist durch Abrutschen des Behandelnden oder durch plötzlich auftretende schreckhafte Stellungsveränderungen des Patienten. Auch die Wahl der Sitzposition des Patienten kann hierbei eine Rolle spielen. So ergeben sich, aus der für den Zahnarzt vorteilhaften sitzenden

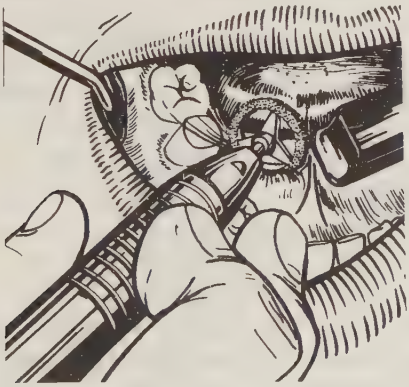

Abb. 23

Behandlungsweise am liegenden Patienten, durch ungeschickte Absaugtechnik der Assistenz oder durch Würgen und verkrampfte, angstvolle Schluckbewegung des Patienten Situationen, die, zu Verletzungen führen können (Abb. 24).

Optimale Beherrschung der Absaugtechnik und erhöhte Aufmerksamkeit des Arztes sind bei dieser Arbeitsweise oberstes Gebot.

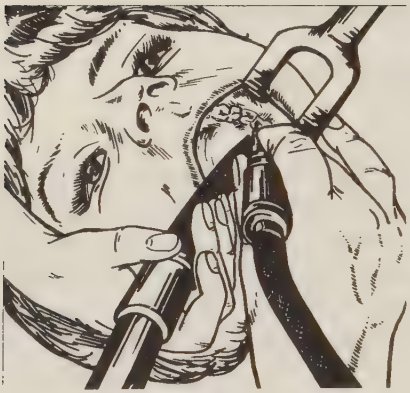

Abb. 24

Diagnose:

Hierbei handelt es sich um Bagatellverletzungen, die sofort erkannt und kaum behandlungsbedürftig sind.

Therapie:

Normalerweise heilen diese Wunden, sich selbst überlassen, unter dem Schorf. Man kann sie nötigenfalls mit Haftsalben versorgen. Der Patient wird aufgefordert, die verletzten Stellen in den folgenden Tagen nicht zu strapazieren.

Schnittwunden

Krankheitsbild:

Ebenfalls bei der Präparation von Kronenstümpfen, und zwar besonders bei der Präparation von Jacketkronen, wird die diamantierte Separierscheibe benutzt (Abb. 25). Ihrer gefährlichen schneidenden Kanten wegen bedarf es besonderer Sicherungsmaßnahmen. Diese sind vornehmlich der sogenannte Scheibenschutz und daneben das Freilegen des Zahnes durch entsprechendes Abhalten der Wange und der Zunge durch eine Hilfskraft. Der Zahnarzt sollte sich auch vor ihrer Benutzung über die einwandfreie Beschaffenheit der Scheibe - z. B. mögliche ausgefranste Ränder, die, unter dem Scheibenschutz unsichtbar, zum Verreißen neigen - Gewißheit verschaffen. Muß wegen un-

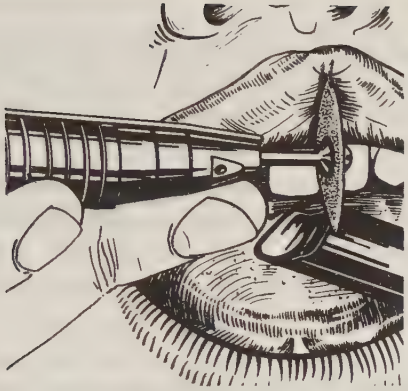

Abb. 25

günstiger anatomischer Bedingungen auf den Scheibenschutz verzichtet werden, sollte der Patient zu besonders ruhigem Verhalten gemahnt werden, damit er nicht durch eine unwillkürliche Bewegung die Verletzung herausfordert (Abb. 26).

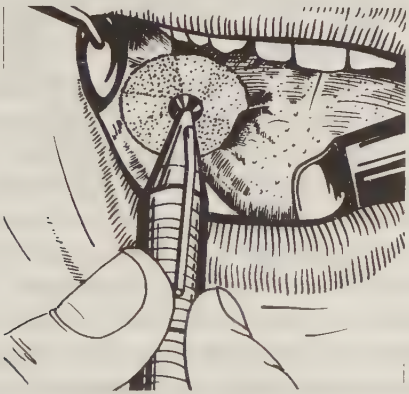

Abb. 26

Eine andere Möglichkeit, Schnittwunden zu erzeugen, sind längere, zugespitzte Diamanten, die man ebenfalls zum Separieren benutzen kann. Kommt es zum Abgleiten in die umgebenden Weichteile, sind Lippen, Wangen, Zunge und Mundboden gleichermaßen zum Nebentrauma prädestiniert.

Diagnose:

In der Mehrzahl wird es sich auch hier um Bagatellverletzungen handeln. Die Kontinuität der Gewebe ist unterbrochen, und in Erscheinung treten glatte Wundränder und ebensolche Wundflächen. Die direkt der Schnittfläche anliegenden und betroffenen Gefäße sind meist thrombosiert, sonst ist eine ungestörte Blutzirkulation vorhanden. Das garantiert den in der Mehrzahl guten Heilverlauf. Es kann aber auch zu umfangreichen Gewebsläsionen mit stärkeren Blutungen kommen.

Therapie:

Ob diese Wunden einen primären Wundverschluß erhalten, ist von Fall zu Fall verschieden und richtet sich nach dem Ausmaß der Verletzung. Unbestrittenist, daß eine Weichteilnaht in den ersten Stunden nach der Verletzung am einfachsten ist, weil ein Ödem noch fehlt. Die Weichteile sind dann noch von guter Plastizität und gut zu vereinigen. So kann sowohl die primäre als auch die verzögerte Naht, zur Anwendung kommen.

Ist die Wunde übersichtlich, und kommt man nach ihrer sorgfältigen Inspektion zu der Annahme, daß sie keimarm ist, so kann die Naht lückenlos vorgenommen werden. Umfangreichere Wunden sollten mit einer Situationsnaht verschlossen werden, um die Wunde durch ein Klaffen der Wundränder vor verzögertem Heilverlauf zu bewahren. Schleimhautdefekte auf der vestibulären Seite der Kiefer deckt man meistens mit der mobilisierten vor- oder rückwärtsverlagerten Schleimhaut. Man sollte jedoch dabei beachten, daß die Höhe des Mundvorhofes bei größeren Verschiebungen nicht verringert wird. Dadurch würden die Verhältnisse für einen späteren Zahnersatz, besonders bei der Versorgung des Patienten mit einer Prothese, verschlechtert werden, oder es könnte durch Narbenzüge zu einer Einschränkung der Mundöffnung kommen. Hier rät REHRMANN, die freiliegende Knochwunde bei pfleglicher Behandlung, z. B. durch häufig gewechselte Tamponade, der sekundären Heilung zu überlassen (REICHENBACH).

Schnittverletzungen der Zunge sollte man immer so bald wie möglich durch eine Naht versorgen. Man vermeidet dadurch un-

angenehme Sekundärblutungen, kann die Funktion der Zunge wieder herstellen und verhindert Verwachsungen mit der Umgebung, die dann schwer zu lösen sind. Nach Zungennähten auftretende Ödeme dürfen nicht zu Verwechslungen mit Phlegmonen Anlaß geben (R O S T) .

RISS- UND QUETSCHWUNDEN

Krankheitsbild:

Die Größe der Wundöffnung ist von der Größe des verletzenden Instrumentes und der verletzenden Gewalt abhängig. Turbinenschleifer, mit denen man bei der Arbeit abgleitet, die durch Überlänge oder nicht einwandfreie Einspannung im Spannfutter abknicken oder abbrechen, Bohrinstrumente (Abb. 27),

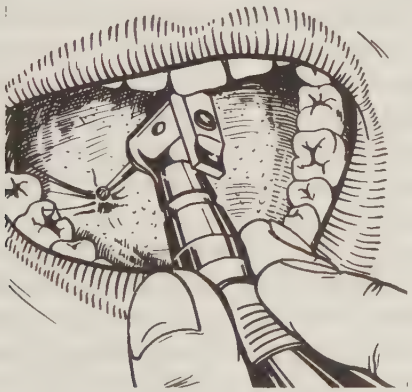

Abb. 27

z. B. Rosenbohrer, Fissurenbohrer und kleiner dimensionierte Schleifräder beim höchsttourigen Beschleifen können umfangreiche blutige Defekte der Weichteile verursachen. Da der laufende Motor nicht sofort zum Stillstand kommt, können diese Verletzungen unangenehme Ausmaße annehmen. Durch die zur Anwendung kommende Geschwindigkeit und die Beschaffenheit der Instrumente können diese propellerartig ganze Teile der Schleimhaut um sich wickeln oder zerfetzen. Ebenso können Gefäße durch den traumatischen Insult verletzt werden. Der massive Epithel- und Gewebsdefekt heilt schlecht und muß be-

sonders vor Infektion geschützt werden. Kommt es durch die Fremdkörperverletzung zu einer Entzündung, so kann diese besonders in der Wange, im Mundboden und der Zunge gravierende Folgen haben.

Bei Infektionen von Mundbodenverletzungen zeigen sich in der Folge Eiterungen im sublingualen und submandibulären Raum.

Beide gehen am Hinterrand des M. mylohyoideus ohne Grenze ineinander über. Die Sublingualloge ist nach unten durch den M. mylohyoideus, nach vorne und lateral durch den horizontalen Unterkieferast, nach oben durch die Mundschleimhaut und nach medial durch die Mm. geniohyoidei und genioglossi begrenzt. Der Mundboden mit der Plica sublingualis ist angehoben. Durch das Verdrängen des M. mylohyoideus nach unten kommt es zu einer druckschmerzhaften submentalen Schwellung. Ist die Glandula sublingualis mitbetroffen, findet sich weißlich-gelbes Exsudat an der Plica sublingualis. Es bestehen Schluckbeschwerden, beim isolierten Befall des Sublingualraumes aber keine Kieferklemme. Je nach Verlauf zeigen sich subfebrile oder febrile Temperaturen. Bei Komplikationen kommt es zur Ausbreitung in den submandibulären Raum. Die Submandibularloge ist nach unten durch die Fascia colli superficialis, nach vorne oben durch den M. mylohyoideus, nach hinten oben durch die Mundschleimhaut, nach der Seite durch den horizontalen Unterkieferast und zur Mitte durch die Mm. biventer begrenzt. Ihre zentrale Bedeutung zeigt die Verbindung mit dem Sublingualraum, dem Submentalraum und dem parapharygealen Raum. Bei febrilen Temperaturen kommt es zu einer brettharten Schwellung unterhalb des Unterkieferrandes, der aber noch tastbar ist. Kieferklemme, Schluckbeschwerden und Druckschmerzhaftigkeit des M. sternocleidomastoideus sind wichtige Symptome. Bei Komplikationen gibt es eine Ausbreitung in den parapharyngealen Raum, bei sehr starker Anschwellung und versäumter Behandlung ist die Gefahr eines Glottisödems gegeben.

Durch eine Fremdkörperverletzung kann es auch, wie aus den beschriebenen Fällen ersichtlich ist, zu einer Entzündung des Zungenkörpers ohne Beteiligung des Mundbodens kommen. Bei einem dabei auftretenden stärkeren kollateralen Ödem liegt dann

die Verwechselung mit einer Mundbodeneiterung nahe. Davor schützt der Befund an der Zunge selbst. Der Verlauf des Entzündungsprozesses ist an die anatomischen Gegebenheiten der Zunge gebunden. Bei Verletzungen der Zungenoberfläche und des Zungenrandes spielt sich der Prozeß im Bindegewebe zwischen der Muskulatur einer Zungenseite ab. Die Glossitis interstitialis zeigt eine schmerzhafte Anschwellung und Verhärtung des Zungenrandes und eine Auftreibung der Zungenoberfläche. Die Schwellung ist gegen die Zungenmitte hin scharf begrenzt. Das Schlucken fällt schwer, die Beweglichkeit der Zunge ist eingeschränkt. Je nach Ausbreitung kann es zu einem kollateralen Ödem des Mundbodens kommen, welches weich, eindrückbar und nicht schmerzhaft ist. Bei nicht rechtzeitiger Therapie kann sich der entzündliche Prozeß zum Mundboden oder in die Halsweichteile ausbreiten. Beim Beschleifen im Unterkieferbereich kommt es eher zu einem Nebentrauma der Zungenunterseite. Da die Entzündung von hieraus auf den Raum zwischen den Mm. genioglossi übergreifen kann, ist eine Ausbreitung in der ganzen Zunge möglich. Es kommt somit auch zu einer Anschwellung des gesamten Zungenbereiches mit starker Druckschmerzhaftigkeit in der Mittellinie. Beweglichkeit der Zunge, Sprechen und Schlucken sind erheblich beeinträchtigt. Durch eine Beengung des Hypopharynx kann es zu Atemnot kommen. Die Verletzung des Zungengrundes führt ebenfalls zur Ausbildung eines kollateralen Ödems des Mundbodens. Die regionären Lymphknoten können schmerzhaft vergrößert sein, meist bestehen auch febrile Temperaturen. Der entzündliche Prozeß kann sich in die Sublingualloge und in die Halsweichteile ausbreiten.

Im Oberkiefer, vornehmlich im Seitenzahnbereich, kann man beim Beschleifen die Wangenweichteile verletzen. Eine pyogeninfizierte Wangenverletzung kann die Ursache für einen Wangenabszeß werden. Es bildet sich ein derbes Infiltrat mit Spannungsgefühl und starker Rötung der Haut. Je nach Ausgangspunkt der Entzündung besteht gleichzeitig ein kollaterales Ödem beider Augenlider oder der Lippe. Örtliche Komplikationen können dabei sein:

a) die Wangenphlegmone, mit ebenfalls massivem Lidödem, hohen Temperaturen und herabgesetztem Allgemeinbefinden,
b) die Ausbreitung in die Parotisloge, in die Flügelgaumengrube sowie Thrombophlebitis und Meningitis mit letalem Ausgang,
c) die Thrombophlebitis der V. angularis mit Weiterschreiten über die V. oph almica zum S. cavernosus und Meningitis.

Die Komplikation sind in der antibiotischen Ära sehr selten geworden.

Therapie:

Für die Therapie läßt sich aus dem vorab Gesagten ableiten, daß bei Bohrerverletzungen u. ä. eine Exision der zerrissenen Gewebsteile und ein glattes Anfrischen der Wunde zur Naht empfehlenswert ist.
Kommt es bei größeren Verletzungen, besonders im Zungen- und Mundbodenbereich durch eine Tamponade oder Kompression nicht zum Stillstand einer Blutung, so ist ein sofortiger Transport zum nächsten Facharzt oder zu einer Kieferchirurgischen Klinik unbedingt empfehlenswert. Durch chirurgische Unterbindung kann die Blutung zum Sistieren gebracht werden. Blutungen als Folge tieferer Verletzungen im Bereich des Mundbodens und besonders der Zunge sollte man nicht leicht nehmen, da sie lebensbedrohlich werden können. Durch nachfolgende Ödeme von Zunge, Glottis oder Pharynx sind sie imstande, den Respirationstrakt erheblich einzuengen. In extremen Fällen ist es sogar notwendig, eine Tracheotomie durchzuführen, um den Erstickungstod des Patienten zu verhindern.

Durch die Tracheotomie wird das verlegte Stück des Atemweges umgangen, und die Trachea ist der Atmung zugänglich.

Werden Bypass-Kanüle oder Beatmungskanülen verwandt, kann man weitere Aspiration verhindern, und man kann auch die Atmung assistieren oder kontrollieren.

Bei entzündlichen Prozessen mit Abszeßbildung ist eine Inzision, Drainage und Nachbehandlung der angezeigte Therapie-

weg. Diese Maßnahmen sind für den Ungeübten schwierig und sollten daher einem Facharzt überlassen werden.

Bei länger dauernden und ungünstig gelegenen Präparationsmaßnahmen sind mitunter schmerzhafte Quetschungen der Unterlippe zu beobachten. Wegen der Leitungsanästhesie im Gebiet des Nervus mandibularis und mentalis empfindet der Patient das quetschende Instrument an der Lippe nicht und kann den Zahnarzt durch Schmerzäußerungen nicht warnen. Eine Therapie ist hier nicht notwendig, da die Erscheinungen wieder abklingen. Rißwunden harmloser Art sind fast alle Mundwinkelläsionen. Diese zeigen sich häufig durch forciertes Mundöffnen nach längeren Eingriffen, insbesondere im Seitenzahngebiet. Diese Erscheinungen können sehr rasch durch Auftragen von Vaseline kupiert werden und klingen nach wenigen Tagen ab. Den Rißwunden zuzurechnen sind auch Nervenzerrungen bzw. Zerreißungen. Bei sehr unglücklichen Weichteilverletzungen kann es zur Zerreißung des Nervus mentalis mit nachfolgender temporärer oder dauernder Anästhesie oder Paraästhesie kommen. Dieses Trauma, in Fall Nr. 3 geschildert, kann dann Gegenstand gerichtlicher Auseinandersetzung mit dem Patienten werden.
Die Wiederherstellung der feinen Nervenendäste kommt praktisch nicht in Betracht, obwohl sie mit dem Operationsmikroskop in der Fachklinik technisch möglch wäre. In der Regel kommt es zur spontanen sensiblen Reinervation, was jedoch 1-2 Jahre auf sich warten lassen kann.

Eine antibiotische Wundprophylaxe ist normalerweise für die exakt operativ versorgte Gelegenheitswunde nicht notwendig. Bei Gefahr einer Infektionsausbreitung oder wenn es der Allgemeinzustand des Patienten erfordert, sind Antibiotika zu verabfolgen.

Ihre Indikation ist besonders gegeben bei unklarer beginnender Abszeßbildung am Unterkiefer und im Mundboden mit Weichteilödem, beginnendem Temperaturanstieg ohne Fluktuation. Eine antibiotische Therapie mit möglichst rascher Resorption und hohem Gewebespiegel des Antibiotikums ist sinnvoll, so daß

am Ort der Infektion bakterizide Konzentrationen erzielt werden. Die Therapiemöglichkeiten mit Antibiotica entbinden jedoch nicht von den konservativen bzw. chirurgisch notwendigen Maßnahmen.
Bevor noch einmal die Verletzungen beim Präparieren und ihre Therapiemöglichkeiten für den Erstversorgenden gegenübergestellt werden, sollte noch auf die Heilung der Wunden eingegangen werden.

VORAUSSETZUNG DER WUNDHEILUNG

"Der Arzt ist die größte Gefahr für die Wunde." Dieses Wort des großen Chirurgen August B I E R hat für den Zahnarzt die gleiche Bedeutung wie für den Chirurgen. Für die Wunde ist nichts schädlicher, als unsachgemäße Manipulation. Somit trifft den Zahnarzt die Verantwortung für den Heilverlauf der von ihm gesetzten oder kontrollierten Wunde.

Ihrem Charakter nach ist die iatrogene Verletzung eine Gewebsschädigung, eine Wunde. Sie entspricht ihr daher im Erscheinungsbild, Entwicklung, Heilungsverlauf und Komplikationsmöglichkeiten. In unserem Zusammenhang interessiert die Feststellung, daß die gesetzte Wunde für den Organismus des Patienten eine Belastung bedeutet, die örtlich beschränkt, aber auch allgemeiner Natur sein kann. Behandlungs- bzw. Heilungserfolg werden verzögert oder kompliziert, nicht ausgeschlossen so schwer, daß ein weiterer Eingriff oder zusätzliche Behandlung erforderlich ist. Unter einer Wunde versteht man eine Gewebstrennung der Haut oder Schleimhaut (äußere Wunden) und der Oberfläche von Organen (innere Wunden). Beschränkt sich die Verletzung auf oberflächliche Gewebsschichten, ist es eine einfache Wunde.

Bei Mitverletzung tiefergelegener Organe (Knochen, Muskeln, Nerven, Gelenke, Körperhöhlen) spricht man von einer komplizierten Wunde. Die Beschaffenheit der Wunde ist, je nach ihrer Entstehungsursache (Schnitt- oder Quetschwunde), vielgestaltig. Die örtlichen Folgen einer Wunde sind Schmerz und

Blutung, die allgemeinen Ohnmacht, Schock und Anämie.

Der Wundschmerz ist je nach Versorgung des Wundgebietes mit sensiblen Nervenendigungen verschieden stark. Er entsteht durch Freiliegen und Austrocknen von sensiblen Nervenfasern; er verliert sich nach einer Wundversorgung (Naht oder feuchter Verband) schneller. Der Sinn der Nachbehandlung für die Bekämpfung des Wundschmerzes wird damit erkenntlich.

Die Blutung ist bei einfachen Wunden, z. B. bei Schnittwunden, wesentlich stärker als bei Quetschungen. Die Blutung hört meistens nach einiger Zeit spontan auf. Außer der Gerinnungsfähigkeit des Blutes ist dafür die Zusammen- und Zurückziehung der Gefäßstümpfe und das Aufrollen der Intima verantwortlich, und somit der thrombotische Verschluß größerer Gefäße möglich. Bei einer kapillären oder parenchymatösen Blutung sikkert das Blut aus der ganzen Wundfläche. Ein feiner, hellroter, pulsierender Strahl zeigt eine arterielle Blutung an, während eine venöse Blutung an einem matten dunklen Strahl erkennbar ist. Die Wundheilung ist aus drei Komponenten zusammengesetzt:

1) Beseitigung der Gewebsschädigung
2) Reaktion der Gefäßbindegewebsapparates
3) regenerativen Vorgängen.

Die Heilung einer Wunde mit glatt auseinanderliegenden Gewebsschichten ohne wesentlichen Gewebsverlust, wie das im allgemeinen bei den scharfen Wunden der Fall ist, nennt man eine "sanatio per primam intentionem", Primärheilung.

Das Resultat ist die restitutio, Wiederherstellung. Die Wunden mit größerem Substanzverlust und klaffenden Wundrändern, wie z. B. die Quetschwunde, brauchen naturgemäß länger zur Heilung. Die Infektionsgefahr ist vermehrt. Die epithelialen Ränder lassen sich nicht aneinanderlegen, der Defekt wird durch ein derbes Bindegewebe, die Narbe, ersetzt. Das Ergebnis dieser Sekundärheilung "sanatio per secundam intentionem" ist nicht die Wiederherstellung, sondern die reparatio.

Verletzungsart:	Ränder:	Blutung:	Heilung:	Therapie:
scharf	glatt	stark	primär	Naht
stumpf	zerfetzt	wenig	sekundär	Ausschneiden nach mehr als 12 Std.

In diesem Zusammenhang seien hier die besonderen Gegebenheiten in der Mundhöhle erwähnt. Die Heilung eines Gewebsdefektes in der Mundhöhle vollzieht sich auf Grund der besonderen physikalischen und chemischen Verhältnisse unter günstigen Voraussetzungen.

Den komplikationslosen Heilablauf in der Mundhöhle glauben manche Autoren auf die schlechte Existenzbedingung für Bakterien und deren Wegschwemmung durch den Speichel zurückführen zu können. R O S T O C K sieht in der Unempfindlichkeit der Schleimhaut gegenüber den pathogenen Mikroorganismen eine Anpassungserscheinung, F O N I O deutet es als eine relative Immunität. Eine große Rolle kommt wohl auch den Speichelverhältnissen zu. Durch Reizung der in der Mundschleimhaut befindlichen Chemorezeptoren, Berührungs- und Schmerzrezeptoren kann die Speichelsekretion, die auf nervös-reflektorischem Wege erfolgt, gesteigert werden. Eine bakterizide Wirkung wird zwar nicht angenommen, aber durch die erhöhte Speichelsekretion kann die Infektionsgefahr abgeschwächt werden, besonders wenn man für einen möglichst hygienisch einwandfreien Zustand der Mundhöhle sorgt. Überhaupt sollten, um Wundheilungsstörungen auszuschließen, immer prophylaktische Reinigungsmethoden zur Anwendung kommen.

Die Entfernung der weichen und harten Zahnbeläge sollte der Zahnarzt, wenn irgend möglich, vor Beginn jeder anderen zahnärztlichen oder chirurgischen Tätigkeit stellen. Diese Forderung ist bei dem hohen Standard der Hilfsmittel (Ultraschallgeräte) nicht zeitraubend und keineswegs übertrieben.

VERLETZUNGEN BEIM PRÄPARIEREN - MÖGLICHKEITEN DER ERSTVERSORGUNG DURCH DEN ZAHNARZT

In Stichworten soll eine Übersicht gegeben werden über die iatrogenen Verletzungen bei bestimmten Kronenpräparationen, die dabei benutzten Instrumente, den Verletzungsort, das Verletzungsbild und seine Begleiterscheinungen und die Therapiemöglichkeiten für den behandelnden Zahnarzt.

Präparation einer Krone im Seitenzahngebiet

Instrument:

Handstück mit Separierscheibe zur Kontaktpunkttrennung im hochtourigen Bereich.

Verletzungsweise:

1) Mangelhafte Beherrschung der Technik:
   Abrutschen durch Verreißen der Scheibe
2) Anwendung eines ungeeigneten Instrumentes:
   Fehlen des Scheibenschutzes
3) Beschaffenheit des Instrumentes:
   Ausgefranste Scheibenränder, unsichtbar unter dem Scheibenschutz
4) Unwillkürliche Reflexbewegung des Patienten
   Würgereflex, Verschlucken beim Absaugen
5) Unvorhersehbare, willkürliche Abwehrbewegung des Patienten.

Verletzungsort: Wange

Verletzungsbild: Schnittwunde

Gewebe unterbrochen, glatte Wundränder, glatte Wundflächen, je nach Umfang der Verletzung stärkere Blutung.

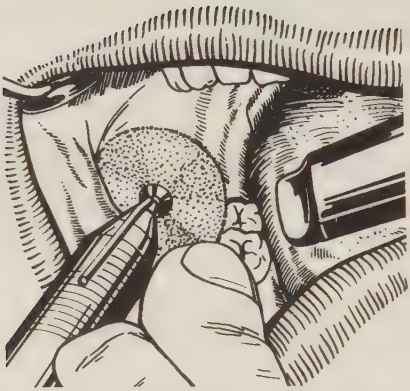

Abb. 28

Therapie:

1) Stillung derBlutung durch Kompression
2) Bagatellverletzungen heilen unter offener Granulation
3) bei größeren Schnittwunden primärer Wundverschluß durch Weichteilnaht
4) Patient wird aufgefordert, verletzte Stelle zu schonen.

Verletzungsort: Zungenrand oder Zungenoberfläche

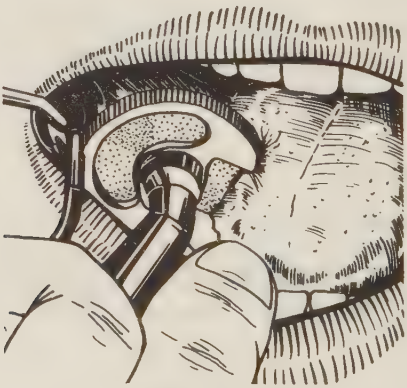

Abb. 29

Verletzungsbild: Schnittwunde
siehe oben

Therapie:

1) Stillung der Blutung durch digitale Kompression
2) Primärer Wundverschluß durch Naht
3) Patient wird aufgefordert, verletzte Stelle nicht zu strapazieren.

Verletzungsort: Gaumen

Verletzungsbild: Schnittwunde
siehe oben

Therapie:

1) Stillung der Blutung (A. palatina!) durch Kompression, durch Verkochen mittels Hochfrequenzstrom (Hyfrecator), Unterbindung oder Umstechen
2) Wundverschluß durch Naht
3) Patient wird aufgefordert, verletzte Stelle nicht zu strapazieren

Instrument:

Handstück mit Schleifrad zum Abtragen der Kaufläche im hochtourigen Bereich.

Verletzungsweise:

1) Mangelhafte Beherrschung der Technik:
   Ableiten durch falsches Abstützen
2) Anwendung eines ungeeigneten Instrumentes:
   Schleifrad zu groß für topographische Verhältnisse im Mund
3) Unwillkürliche Reflexbewegung des Patienten:
   Würgereflex, Verschlucken beim Absaugen,
   mangelhafte Assistenz
4) Unvorhersehbare, willkürliche Abwehrbewegung des Patienten.

Verletzungsort: Wange, Zunge, Mundboden

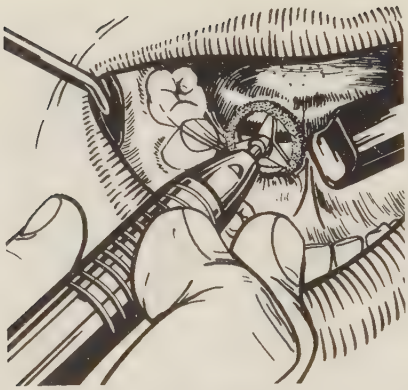

Abb. 30

Verletzungsbild: Schürfwunden

Bagatellverletzungen, die sich selbst überlassen, unter offener Granulation heilen.

Therapie:

Nötigenfalls Salbenverbände

Instrument:

Turbine mit walzenförmigem Instrument und Hohlkehleninstrument zur Zirkulärpräparation supra- und subgingival im höchsttourigen Bereich.

Verletzungsweise:

1) Mangelhafte Beherrschung der Technik:
   Abrutschen durch falsches Abstützen
2) Anwendung eines ungeeigneten Instrumentes:
   Überlänge des Turbinenschleifkörpers oder nicht ausreichend sichere Einspannung im Spannfutter führt zum Abbrechen oder Abknicken des Instrumentes
3) Unwillkürliche Reflexbewegung des Patienten:
   Würgereflex, Verschlucken beim Absaugen, mangelhafte Assistenz
4) Unvorhersehbare, willkürliche Abwehrbewegung des Patienten.

Verletzungsort: Mundboden

Verletzungsbild: Riß- und Quetschwunde

Durch Geschwindigkeit und Nachlauf der Turbine meist Verletzungen unangenehmen Ausmaßes, massive Epithel- und Gewebsdefekte durch propellerartiges Zerfetzen, Blutungen durch Verletzungen von Gefäßen.

Therapie:

1) Stillung der Blutung durch Kompression
2) Röntgenologische Kontrolle zum Nachweis von eventuellen Fremdkörpern
   Kommt es bei größeren Verletzungen durch Tamponade oder Kompression nicht zum Stillstand der Blutung, sofortiger Transport zum Facharzt oder eine Kieferchirurgische Klinik!
3) Exision der zerrissenen Gewebsteile, Auffrischen der Wunde
4) Primäre lückenlose Naht, wenn die Wunde keimarm ist, bei klaffenden Wunden Situationsnaht um die Wunde vor verzögerten Heilverlauf zu bewahren.

Komplikationen:

Riß und Quetschwunden schlechte Heilungstendenzen,
Gefahr der Infektion und Entzündungsbildung, Eiterungen im sublingualen und submandibulären Raum sind möglich.

Ausbreitung in der Sublingualloge:

Mundboden ist angehoben, Plica sublingualis zeigt weißlich-gelbes Exsudat, druckschmerzhafte submentale Schwellung, Schluckbeschwerden, aber keine Kieferklemme!
Febrile Temperaturen.

Ausbreitung in die Submandibularloge:

Brettharte Schwellung unterhalb des Unterkieferrandes, der aber noch tastbar ist, Schluckbeschwerden und Kieferklemme! Druckschmerzhaftigkeit des M. sternocleidomastoideus.

Mögliche Ausbreitung in den parapharyngealen Raum, Gefahr des Glottisödems! Erstickungsgefahr für den Patienten!

Therapie:

Keine Therapie durch den behandelnden Zahnarzt, sofortige Überstellung des Patienten in die Klinik zur fachärztlichen Behandlung und stationäre Kontrolle!

Verletzungsort: Zungenkörper und Zungengrund

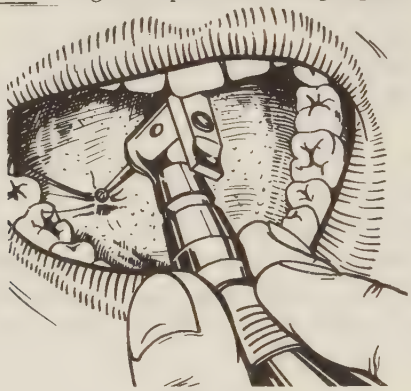

Abb. 31

Verletzungsbild: Riß- und Quetschwunde
siehe oben unter Mundbodenverletzung

Therapie:

1) Stillung der Blutung durch Kompressionen
   Kommt es bei größeren Verletzungen durch Tamponade oder Kompression nicht zum Stillstand der Blutung, sofortiger Transport zum Facharzt oder eine Kieferchirurgische Klinik!
2) Exision und Auffrischung der Wunde
3) Primäre, lückenlose Naht, wenn die Wunde keimarm ist, sonst Situationsnaht
4) Sprechverbot und Schonkost als Hinweis für die Nachbehandlung.

Komplikationen:

Gefahr der Infektion und Entzündungsbildung, auftreibendes, kollaterales Ödem täuscht Mundbodeneiterung vor.

Glossitis interstitialis:

Schmerzhafte Anschwellung und Verhärtung des Zungenrandes und der Zungenoberfläche, Schwellung gegen Zungenmitte hin scharf begrenzt, Beweglichkeit der Zunge ist eingeschränkt, Schluckbeschwerden, Ausbreitung des entzündlichen Prozesses in den Mundboden oder die Halsweichteile möglich.
Ausbreitung zwischen Mm. genioglossi bei Verletzungen der

Zungenunterseite:

Anschwellung des gesamten Zungenbereiches, starke Druckschmerzhaftigkeit in der Mittellinie, Beweglichkeit ist eingeschränkt, starke Schluckbeschwerden, regionäre Lymphknoten schmerzhaft vergrößert, febrile Temperaturen durch Ödembildung, Beengung des Hypopharynx, Atemnot.

Therapie:

Keine Therapie durch den behandelnden Zahnarzt, sofortige Überstellung des Patienten in die Klinik zur fachärztlichen Behandlung und stationäre Kontrolle.

Verletzungsort: Wangenweichteile

Verletzungsbild:
siehe oben

Therapie:

1) Stillung der Blutung durch Kompression
   Kommt es bei größeren Verletzungen durch Tamponade oder Kompression nicht zum Stillstand der Blutung, sofortiger Transport zum Facharzt oder eine Kieferchirurgische Klinik!
2) Exision und Auffrischung der Wunde
3) Primäre, lückenlose Naht, wenn die Wunde keimarm ist, sonst Situationsnaht.

Komplikation:

Auftretende Infektion kann zum Wangenabszeß führen:
derbes Infiltrat mit Spannungsgefühl und starker Rötung der Haut, ausgedehntes kollaterales Ödem beider Augenlider und der Lippen, enoral Abflachung des Vestibulums.

Gefahr der Ausbreitung in die Parotisloge, in die Flügelgaumengrube sowie Thrombophlebitis der V. angularis.

Therapie:

Bei submuköser Abszedierung:
Inzision unter Lokalanästhesie in der Umschlagfalte an der Stelle der stärksten Vorwölbung und Drainage.
Bei stärkerer Infiltration keine Therapie durch den Zahnarzt. Überstellung in die Fachklinik, da Inzision von außen mit Gefahr der Entstellung durch Verletzung des N. facialis!

Verletzungsort: Gaumen

Verletzungsbild: Riß- und Quetschwunden
siehe oben

Therapie:

1) Stillung der Blutung (A. palatina!) durch Kompression, durch Verkochen mittels Hochfrequenzstrom (Hyfrecator), Unterbindung oder Umstechung
2) Excision der zerrissenen Gewebsteile, Auffrischen der Wunde, Deckung der palatinalen Schleimhautdefekte von vestibulär mit einem Schleimhautperiostlappen, Mobilisierung und Verlängerung des Lappens durch Periostschlitzung, Nahtvereinigung des Lappens mit der palatinalen Schleimhaut ohne Spannung. Hierbei darf die Höhe des Vestibulums nicht allzusehr verringert werden, um gute Verhältnisse für einen späteren Zahnersatz zu erhalten!
3) Ruhigstellung, Schonkost

Präpration einer Jacketkrone im Frontzahnbereich

Instrument:

Handstück mit Separierscheibe zur Kontaktpunkttrennung im hochtourigen Bereich.

Verletzungsweise:

1) Mangelhafte Beherrschung der Technik:
   Abrutschen durch Verreißen der Scheibe

2) Anwendung eines ungeeigneten Instrumentes:
   Fehlen des Scheibenschutzes
3) Beschaffenheit des Instrumentes:
   Ausgefranste Scheibenränder, unsichtbar unter dem Scheibenschutz
4) Unwillkürliche Reflexbewegung des Patienten:
   Würgereflex, Verschlucken beim Absaugen
5) Unvorhersehbare, willkürliche Abwehrbewegung des Patienten.

Verletzungsort: Ober- oder Unterlippe

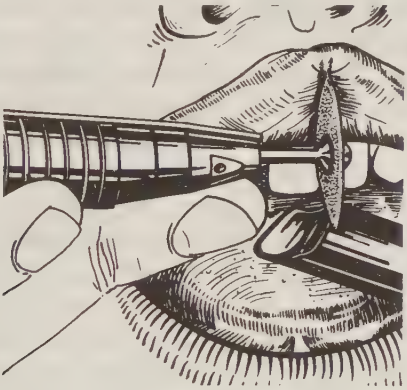

Abb. 32

Verletzungsbild: Schnittwunde
Glatte Wundränder und Wundflächen, meist stärkere Blutung

Therapie:

1) Stillung der Blutung durch Kompressen
2) Bei geringfügiger Verletzung heilen die getrennten Lippenanteile in regelrechter Stellung wieder zusammen. Bei stärkerem Klaffen der Wunde primäre lückenlose Naht und flüssiger Wundverband
3) Patient wird aufgefordert, verletzte Stelle nicht zu strapazieren, Schonkost.

Komplikationen:

Durchtrennung der sensiblen Nervenäste mit anästhetischer Zone bis zur Mittellinie der Lippe.

HINWEISE ZUR VERHÜTUNG VON VERLETZUNGEN

In Kenntnis iatrogener Verletzungsmöglichkeiten empfiehlt es sich, solchen Komplikationen weitestgehend vorzubeugen, um sie, wenn irgend möglich, völlig auszuschalten.
Schon die Lagerung des Patienten auf dem Behandlungsstuhl, sitzend oder liegend, spielt eine Rolle.

Die konventionelle Behandlungstechnik am sitzenden Patienten ohne die Assistenz einer Helferin hat manche Nachteile. Durch das notwendige Kühlen der Präparationsstelle mittels eines Sprayansatzes muß mit einem Speichelsauger das Wasser abgesaugt werden. Der Zahnarzt muß seine Aufmerksamkeit also auch auf den Absaugvorgang richten, damit der Patient sich nicht verschluckt. Durch eine unwillkürliche Reflexbewegung, husten, würgen oder schlucken, kann die Arbeit behindert und eine Verletzung gesetzt werden. Das Präparieren an unübersichtlicher Stelle ist bei dieser konventionellen Methode ohne Assistenz beschwerlich und nicht ohne Gefahr. Leicht kann es hierbei zu Zungen-, Wangen- und Mundbodenverletzungen kommen, z. B. beim Arbeiten mit einer Separierscheibe im Seitenzahngebiet. Besondere Schwierigkeiten werden bei Patienten auftreten, die durch anatomische Anomalien oder pathologischer Veränderungen, z. B. Tumorresektionen im Oberkiefer oder Unterkiefer, bei zahnärztlichen Eingriffen gesteigerter Aufmerksamkeit und Unterstützung bedürfen.

Aus dem vorab Gesagten sind die Vorteile der "Four-handed-dentistry", also Präparieren in Teamarbeit mit einer Helferin, ersichtlich. Der Patient wird beim Beschleifen im Unterkiefer halb sitzend, beim Beschleifen im Oberkiefer mehr liegend gelagert. Von besonderer Wichtigkeit sind die einzelnen Arbeitspositionen der Helferin beim Abhalten und Absaugen. Hierbei sind immer wieder vorkommende Fehler das Einklemmen der Lippe, der Druck der Düse auf die Zunge und die Berührung des hinteren Rachenraumes mit der Düse. In den folgenden Abbildungen sollen die Behandlungspositionen in den verschiedenen Quadranten gezeigt werden, um optimal zu arbeiten und Verletzungen zu verhüten.

Abb. 33 OK rechts

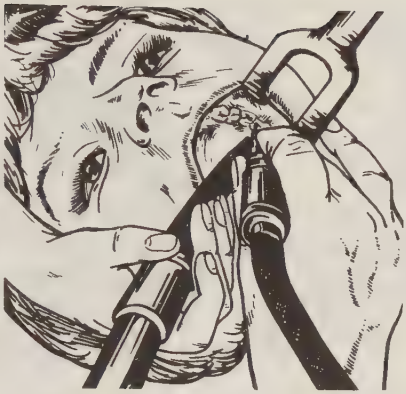

Abb. 34 OK links

Abb. 35 OK mitte

Abb. 36 UK mitte

Natürlich gibt es bei den aufgezeigten Methoden Variationen. Patienten nach Operationen im Mund- und Kieferbereich, die mit Kronen- oder Brückenarbeiten versorgt werden sollen, müssen so auf dem Behandlungsstuhl gelagert werden, daß für sie das Beschleifen unter ständiger Wasserkühlung nicht zu einer unerträglichen Belastung führt. Hier muß die Helferin, möglichst im Stehen, um das Arbeitsfeld und den Patienten gut beobachten zu können, mit einer großen Absaugkanüle arbeiten. Der behan-

Abb. 37 UK rechts

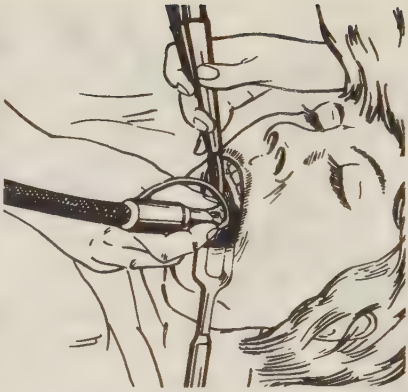

Abb. 38 UK links

delnde Zahnarzt muß den Arbeitsvorgang häufig unterbrechen, um den Patienten zusätzlich die Möglichkeit zu geben, sofort das angestaute Wasser im Rachenraum auszuspeien.

Patienten mit einem ausgeprägten Brechreiz kann man 1 bis 2 Stunden vor Behandlungsbeginn ein Sedativum verabreichen. Weiter dürfte die Anwendung eines Anästhesie-Sprays für die hintere Gaumenregion unterstützend wirken. Beim Beschleifen muß darauf geachtet werden, daß der Spraystrahl nicht die Partie des weichen Gaumens trifft oder die Helferin mit der Absaugkanüle dort den Brechreiz auslöst. So können unwillkürliche Reaktionen durch so behinderte Patienten weitestgehend vermieden werden.

Bei Patienten mit geringem Restzahnbestand und verhältnismäßig großer Zunge, die sich bis auf den Kieferkamm hin ausbreitet, muß die Helferin neben der Absaugkanüle einen Mundspiegel zum Abhalten der Zunge benutzen. Der Zahnarzt muß mit seiner freien linken Hand die Lippe oder Wange abhalten und so eine zusätzliche Rinne zum Abfluß des Spraywassers schaffen. Bei geringem Restgebiß ist die Abstützung der instrumentenführenden Hand an den Restzähnen, dem Kieferkamm oder in Kombination mit der linken Hand von besonderer Wichtigkeit, um Unfälle zu verhüten.

Bei allen präparatorischen Verrichtungen muß die instrumentenführende Hand gut abgestützt sein (Abb. 37). Eine ausreichende

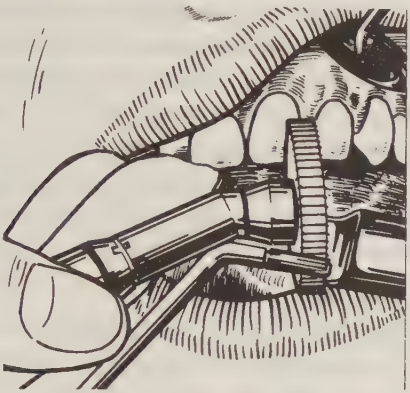

Abb. 39

Übersicht über das Arbeitsfeld und eine sichere Instrumentenführung sind bei einer so difficilen Tätigkeit oberstes Gebot.

Ist der Arbeitsplan vorher gut durchgedacht, wird ein all zu häufiges Wechseln der Instrumente ausgeschlossen und unnötige Unruhe im Arbeitsablauf vermieden. Durch häufiges Wechseln der Schleifkörper oder Bohrerinstrumente ist die Möglichkeit gegeben, daß die Instrumente nicht richtig im Spannfutter festgezogen werden und durch entstehende Schwingungen verbiegen oder abbrechen, was zu erheblichen Verletzungen führen kann. Bei der Benutzung einer Schleifscheibe sollte man sich vorher überlegen, ob nicht ein anderes Instrument, zum Beispiel ein diamantierter Schleifkörper, die Scheibe ersetzen kann. Die Größe und Unhandlichkeit der Scheiben birgt von vorneherein die Gefahr einer Verletzung. Die Scheibe sollte in jedem Falle vorher auf ihre einwandfreie Beschaffenheit und ihren gleichmäßigen Lauf im Handstück geprüft werden, um ein Verreißen oder Steckenbleiben während des Arbeitsganges zu verhindern.
Beidseits belegte Scheiben oder Schulterschleifräder sollten wegen der Möglichkeit des Anschleifens der Nachbarzähne nicht benutzt werden. In unübersichtlichen, unzugänglichen Gebieten im Molarenbereich sollte immer auf die Benutzung der Scheibe verzichtet werden, weil die Gefahr einer Verletzung viel zu

groß ist. Dafür können klein dimensionierte Diamantschleifkörper eingesetzt werden. Auch das abschließende Glätten der beschliffenen Flächen mit der Sandpapierscheibe bei 10 000 U/min kann heute durch die Benutzung neu entwickelter Finierer für das Turbinenwinkelstück als mögliche Unfallquelle einer Schnittverletzung ausgeschaltet werden.

Zusammenfassend sind also folgende Hinweise von Wichtigkeit, um Unfälle zu verhüten und unter möglichst großer Schonung des Patienten notwendige präparatorische Verrichtungen durchzuführen:

1) die richtige Lagerung des Patienten
2) Präparieren in Teamarbeit mit einer Helferin
3) selbständiges und umsichtiges Mitarbeiten der Helferin (Halte- und Absaugtechnik)
4) kooperatives Verhalten des Patienten durch Aufklärung
5) Sichere Abstützung der instrumentenführenden Hand
6) Rationalles Arbeiten mit geeigneten Instrumenten und Hilfsmitteln.

MÖGLICHE RECHTLICHE FOLGEN

Beiläufig gesetzte Verletzungen können für den Behandler unangenehme rechtliche Folgewirkungen nach sich ziehen und damit forensischer Beurteilung unterliegen. Der Patient kann den Sachverhalt als Fehlverhalten des Zahnarztes deuten und ihm - häufig zu Unrecht - Unachtsamkeit, mangelnde Erfahrung oder falschen Umgang mit den Instrumenten vorwerfen.
Grundlage der Rechtsbeziehung zwischen Zahnarzt und Patient ist der Arztvertrag. Er kann Dienstvertrag (§ 611 ff. BGB) oder Werkvertrag (§ 631 ff. BGB) sein. Während es beim Dienstvertrag lediglich auf die Leistung der Dienste ohne Rücksicht auf den Erfolg ankommt, ist § 631 auf die Herstellung eines Werkes, also auf einen bestimmten Behandlungserfolg ausgerichtet. Der Arztvertrag verpflichtet den Zahnarzt, nach einer zu erhebenden konkreten Befunderstellung, alles zu tun, um den Patienten vor gesundheitlichen Nachteilen zu bewahren und ihm möglichst den gewünschten Behandlungserfolg zukommen zu lassen.

Sein Handeln ist dabei den allgemeinen anerkannten Regeln der zahnärztlichen Wissenschaft unterworfen. Das Fehlen der einen oder anderen Voraussetzung dazu verleiht dem zahnärztlichen Tun den Charakter der Unzulänglichkeit, wobei dieser Begriff über den des sogenannten "Kunstfehlers" hinausgeht. Ein Kunstfehler liegt vor, wenn die anerkannten Regeln der zahnärztlichen Wissenschaft und Praxis verletzt oder außer acht gelassen wurden. Die Unzulänglichkeit geht über diese Regeln des Gebotenen hinaus und verlangt vom Behandler mehr, nämlich daß er im Einzelfall das, einzig und allein seiner Entscheidung unterliegende, Erforderliche tut.

Iatrogene Verletzungen, die trotz Einhaltung aller Vorsichtsmaßnahmen unter optimalen Voraussetzungen zustande kommen, können dem Zahnarzt nicht angelastet werden. Hierher gehören alle Nebentraumata, die sich auf Grund zufälliger Ereignisse oder Situationen ergeben. Alle jene Fälle, wie unwillkürliche Reaktionen und Abwehrbewegungen des Patienten oder verborgene Materialfehler eines Instrumentes gehören hierher. Die Möglichkeit des Zufalls muß der Patient bei der Behandlung in Betracht ziehen und kann hieraus später keine Forderungen gegen den Zahnarzt herleiten.

Im Fall Nr. 2 wurde auf Fahrlässigkeit des Zahnarztes geklagt. Außerdem fühlte sich der Kläger in seiner Erwerbstätigkeit eingeschränkt. Aus dem Gutachten gingen keine Besonderheiten, weder klinisch noch röntgenologisch hervor. Zusammenfassend wurde festgestellt, daß es sich bei der vorliegenden Verletzung um ein Geschehnis handelt, wie es bei Arbeiten im Munde trotz geschaffener Vorsichtsmaßnahmen eintreten kann, ohne daß daraus eine Fahrlässigkeit abgeleitet werden könnte.

Der Behandler haftet aber auf Schadenersatz, wenn durch einen Kunstfehler oder sonstige Unzulänglichkeiten, wie Unterlassung von Sicherungsmaßnahmen wegen entstehender Unbequemlichkeiten, eine Verletzung herbeigeführt wird.

In der Begründung des Urteils wird stets darauf hingewiesen, daß der Behandler mit reflektorischen Bewegungen des Patienten

zu rechnen hat ("erforderliche Sorgfalt" § 176 BGB). Die Unzulänglichkeit der Sicherungsmaßnahmen, änmlich das Arbeiten ohne Assistenz, hätte im Fall Nr. 1 ein gerichtliches Nachspiel bewirken können. Es wurden jedoch keine Schadenersatzansprüche gestellt.

Im Fall Nr. 4 war das Verschulden des Behandelnden eindeutig. Vom Gutachter war bei dem gegebenen Tatbestand abzugrenzen zwischen einem unverschuldeten Mißgeschick und einem schuldhaften, unsachgemäßen Verhalten des Zahnarztes. Es heißt, "die Verwendung von ungeschützten Schleif- und Separierscheiben bringt auch bei erfahrenen Praktikern wegen der Unübersichtlichkeit des Arbeitsfeldes und wegen der Gefährdung der Weichteile des Patienten gewisse Gefahren mit sich, die durch Anwendung von Sicherungsvorkehrungen, wie Verwendung eines Scheibenschutzes oder Beiziehung einer geübten Assistenz zum Abhalten der Weichteile, sehr wesentlich herabgemindert werden können. Der Kranke darf verlangen, daß der Arzt alle Verletzungsmöglichkeiten in den Kreis seiner Erwägung zieht und sein Verhalten bei der Behandlung des Patienten hiernach einrichtet. Die Frage nach einem Verschulden des Zahnarztes ist damit zu bejahen."

Im Fall Nr. 5 lag eine grobe Fahrlässigkeit vor. Daß die Patientin ad exitum kam, war aber nicht auf die zahnärztliche Verletzung zurückzuführen. Es wurden keine Schadenersatzansprüche gestellt.

Um auf gewisse Unzulänglichkeiten in der Rechtsprechung hinzuweisen, sei hier folgendes Urteil des OLG Celle vom 15.12.1937 aufgeführt, welches Abgleiten einer ungesicherten Scheibe nur als mangelnde Sorgfalt betrachtet. Hier werden nicht besondere Sicherungsmaßnahmen gefordert sondern gesagt, daß die vorauszusetzende Kunst der Berufsausübung des Zahnarztes darin liege, auf die bekannten Gefahren Rücksicht zu nehmen und die Führung der Scheibe so zu beherrschen, daß die Arbeit sofort eingestellt werden können. Größere Verletzungen durch die abge-

glittene Scheibe seien vermeidbar, leichte Schnittwunden durch das Abrutschen bei ausreichender Sorgfalt aber unvermeidbar.

Dieser Auslegung kann man nicht unbedingt folgen, kommt es doch hierbei sehr auf das Verhalten der Patienten und ohne Zweifel, auch auf die Geschicklichkeit und Erfahrung des Behandlers an. Um wieder an die Einleitung anzuknüpfen, die "Präzision einer Maschine" kann man nach der Reichsgerichtsentscheidung bekanntlich nicht von einem Zahnarzt verlangen.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, über die Möglichkeiten iatrogener Nebenverletzungen, ihre Entstehung, ihre Auswirkungen und ihre Behandlung einen Überblick zu geben. Dabei wurde auch eine Darstellung der Entwicklung der Instrumente und Präparationsmethoden gegeben, um dem Zahnarzt vor Augen zu führen, daß eine Systematisierung bei der Präparation und eine Rationalisierung des Instrumentariums die Gefahren einer Verletzung herabsetzen können. Andererseits war das Aufzeigen umständlicherer, unrationeller Methoden notwendig, um auf gewisse Verletzungsarten aufmerksam zu machen. Aus der Beschreibung der Weichteilläsionen kann entnommen werden, wie vielseitig die Möglichkeiten sind, bei denen es zu zusätzlichen, nicht wesensmäßig zur zahnärztlichen präparatorischen Verrichtung gehörigen Verletzungen kommen kann. Trotz eines hohen Maßes an Sorgfalt und Verantwortung hat der Zahnarzt es nicht immer zu verantworten, wenn es zu Nebenverletzungen kommt. Ein gewisses Risiko hat auch der Patient mitzutragen, wie es in dem Kapitel über die möglichen rechtlichen Folgen zum Ausdruck kommt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Bonsack, Ch. Th. — Bohren und Schleifen. In: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen. C. Hanser Verlag, München 1953

2. Brosch, F. — Die Wundlehre. In: Hänpl, Meyer, Schuchardt Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Verlag von Urban und Schwarzenberg, München 1955

3. — Die systematischen Präparationen der konservierenden und prothetischen Zahnheilkunde. Drendel und Zweiling, Berlin 1959

4. Eichner, K. — Untersuchung von diamantierten Schleifern für Turbinengeräte. In: Normal- und höchsttouriges Schleifen von Zahnhartsubstanzen. Carl Hanser Verlag, München

5. Eichner, K. — Grundlagen und Erfahrungen zum hochtourigen Schleifen. DZZ 21 (1957)

6. Eichner, K. — Schleifen und Bohren in der konservierenden und prothetischen Zahnheilkunde - ein Überblick über neue Wege und Methoden. Zahnärztl. Rundschau 9 (1957)

7. Eufinger, H. — Die Wunde, ihre Formen, ihre Heilung und deren Komplikationen. Med. Klinik 3 (1958), 177

8. Fonio, A. — Spezielle Pathologie und die Verletzungen der Mundgebilde. Medizin. Verlag Hans Huber, Berlin 1945

9. Halder, R. — Möglichkeiten iatrogener Verletzungen im Mundschleimhaut-Kieferbereich beim zahnärztlich-kieferchirurgischen Eingriff und ihre rechtlichen Folgen. Med. Diss. Mainz 1964

10. Harnisch, Gabka, Braun — Handlexikon der zahnärztlichen Praxis Medica Verlag, Stuttgart 1974

11. Hegemann, G. — Wundheilung und Wundbehandlung. In: Hellner, Nissen, Vosschulte Lehrbuch der Chirurgie. Georg Thieme, Stuttgart 1970

12. Herr, Th.
Schleimhautschäden an der Zunge, Mund und Rachen kurzfristig saniert. Z. allg. Med. 19 (1969)

13. Kirsch, Th.
Die Begutachtung in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1961

14. Lauterbach, E.
Zwischenfälle und Komplikationen in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. Med. Welt 44 (1966)

15. Lindemann, A.
Leitfaden der Chirurgie und Orthopädie des Mundes und der Kiefer. In: Die Behandlung der Wunden des Mundes und des Gesichtes. J. Ambrosius Barth Verlag, Leipzig 1953

16. Plischka, G.
Ein Beitrag zum Problem der Airotortechnik. DZZ 24 (1963)

17. Plischka, G.
Über Rationalisation der Präparationsarbeit mit Diamantschleifinstrumenten. Quintessenz 9 (1965)

18. Plischka, G.
Präparation des Zahnstumpfes für Vollgußkronen mit oder ohne Stufe? Die Hohlkehlenpräparation. DZZ 16 (1961)

19. Plischka, G.
Ein wie "langes" Kleinstturbineninstrument ist noch bedenkenlos anwendbar? Quintessenz 5 (1969)

20. Reichenbach, E. und Grimm, G.
Grundzüge der Versorgung von mit Frakturen einhergehenden Weichteilverletzungen des Gesichts. In: Traumatologie im Kiefer-Gesichts-Bereich Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1969

21. Richard, E.
Zwischenfälle in der zahnärztlichen Praxis und ihre zivilrechtlichen Konsequenzen. Zahnmed. Diss., Berlin 1968

22. Rostock, P.
Die Wunde. De Gruyter, Berlin 1950

23. Schön, F.
Teamarbeit in der zahnärztlichen Praxis. Buch- und Zeitschriften-Verlag "Die Quintessenz", Berlin 1972

24. Schön, F. und Singer, F.
Prothetische Auslese. Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg 1968

25. Schulz, P. Ungewöhnliche Verletzungen durch Elektro-Schleifgeräte. Zahnärztl. Welt 4 (1968)

26. Sommer, H. W. Zungen- und Mundverletzungen in der zahnärztlichen Praxis und ihre Folgen. Med. Diss., Düsseldorf 1958

27. Volz, K. Kunstfehler in der Zahnheilkunde. Med. Diss., Heidelberg 1936

Für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung während der Arbeit möchte ich meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Dr. Rudolf Stellmach, herzlich danken.

Lebenslauf

Am 30. Juni 1940 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Hans-Werner Schweitzer und seiner Ehefrau Margarete, geb. Schulze, in Berlin-Schmargendorf geboren.

Nach Absolvierung der Grundschule in Hohen-Neuendorf b. Berlin besuchte ich anschließend die Georg-Herwegh-Schule in Berlin-Hermsdorf bis zur Reifeprüfung am 25. Februar 1959. Im April 1959 wurde ich an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin für das Fach Zahnmedizin immatrikuliert.

Im April 1965 legte ich die zahnärzteliche Vorprüfung ab. Die zahnärztliche Prüfung bestand ich im Mai 1968 vor dem Prüfungsausschuß in Berlin.

Nach kurzer Tätigkeit in einer Praxis war ich vom Oktober 1968 bis September 1971 wissenschaftlicher Assistent an der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten. Anschließend wechselte ich in die Kieferchirurgische Klinik im Klinikum Steglitz über und bin dort als Zahnarzt beschäftigt.